00575
HR

ENST VAN DEN MIJNBOUW IN NEDERLANDSCH-INDIË

WETENSCHAPPELIJKE MEDEDEELINGEN

No. 10

Geologisch Instituut
Universiteit van
Amsterdam.

INHOUD

K. MARTIN . . . . Mollusken aus dem Neogen von Atjeh in Sumatra.

J. WANNER . . . . Ueber einige Juvaviten von Ceram (Molukken).

J. H. F. UMBGROVE . . . . Het genus Pellatispira in het indo-pacifische gebied *(with summary in English)*.

ogisch Instituut
O.d
msterdam

Geologisch Instituut
Universiteit van
Amsterdam.

DIENST VAN DEN MIJNBOUW IN NEDERLANDSCH-INDIË

WETENSCHAPPELIJKE MEDEDEELINGEN

No. 10

INHOUD

K. MARTIN . . . . Mollusken aus dem Neogen von Atjeh in Sumatra.

J. WANNER . . . . Ueber einige Juvaviten von Ceram (Molukken).

J. H. F. UMBGROVE . . . . Het genus Pellatispira in het indo-pacifische gebied *(with summary in English).*

LANDSDRUKKERIJ — WELTEVREDEN 1928.

BÈTA BIBL. VRIJE UNIVERSITEIT
00575
AARDWETENSCHAPPEN
HR
AMSTERDAM

MOLLUSKEN AUS DEM NEOGEN VON ATJEH IN SUMATRA

VON

K. MARTIN.

Vorwort.

Bereits in den Jahren 1913—1917 wurden durch den *„Dienst van het Mijnwezen"* in Niederländisch Ost-Indien geognostische Untersuchungen in Atjeh ausgeführt und zwar in einem Gebiete, welches im Norden ans Meer grenzt und die Bezeichnung „Atjeh I" erhielt.

Darüber erschien im Jahre 1918 ein Bericht [1]), dem u. a. eine geologische Uebersichtskarte im Maasstabe 1 : 100 000 beigefügt ist, auf Grund von Untersuchungen, die vom Ir. W. F. F. Oppenoorth, Dr. J. Zwierzycki, Ir. G. A. Hoogenraad und anderen ausgeführt wurden.

Die reichen Sammlungen von Versteinerungen, welche bei der Aufnahme angelegt waren, blieben indessen derzeit noch unbearbeitet. Erst 1925 wurde eine Arbeit von G. Allan Frost [2]) über Fischotolithe aus dem betreffenden Gebiete und 1926 eine Untersuchung von J. H. F. Umbgrove [3]) über Korallen aus den neogenen Ablagerungen von Atjeh und anderen Gegenden von Sumatra publiziert. Mir ward eine ungemein grosse Zahl von Gastropoden und einigen Scaphopoden zum Studium gesandt, dessen Ergebnis im folgenden mitgeteilt ist.

Von einer erschöpfenden Bearbeitung der Versteinerungen, die eine ganze Reihe von Jahren erfordern würde, musste ich aber aus äusseren Gründen von vornherein absehen; selbst diese kurze Mitteilung wurde ungemein durch den Umstand erschwert, dass die Benutzung der früher von mir bearbeiteten, indischen Fossilien nur in beschränktem Maasse möglich war. [4]) Vom palæonto-

---

[1]) Verslag over het onderzoek der tertiaire petroleum-terreinen in de onderafdeelingen Bireuën, Lho'Seumawè, en in een gedeelte van Lho'Soekōn, ter Noordkust van Atjeh (Terrein „Atjeh I"); Jaarboek v. h. Mijnwezen in N.O.I., 46ste Jaargang, 1917, Verhandelingen 1ste deel (erschienen 1918).

[2]) Description of fish otoliths from the tertiary formations of Atcheen, Northern Sumatra. Wetenschappelijke Mededeelingen van den Dienst van den Mijnbouw in Nederlandsch Oost-Indië N°. 2.

[3]) Neogene en pleistoceene koralen van Sumatra (Daselbst N°. 4).

[4]) Mein ganzer wissenschaftlicher Apparat befindet sich in dem früher mir unterstellten Museum in Leiden. Dort ist aber der Raummangel jetzt so gross, dass für mich unmöglich ein Sitzplatz, geschweige denn ein Tisch oder gar ein Raum zur übersichtlichen Anordnung, verfügbar gestellt werden konnte. Ich verdanke es nur dem freundlichen Entgegenkommen von Herrn Prof. Dr. E. D. van Oort, Direktor des „Museum van Natuurlijke Historie", dass ich die Sammlung überhaupt ordnen konnte, da mir zu diesem Zwecke am genannten zoologischen Museum ein Zimmer verfügbar gestellt wurde. Dafür statte ich hier gerne meinen herzlichen Dank ab.

logischen Standpunkte aus gesehen handelt es sich hier also nur um eine vorläufige Prüfung der Mollusken; es kam mir hauptsächlich auf die Beantwortung der folgenden Fragen an:

1. Wie verhalten sich die Faunen der im Felde unterschiedenen Stufen zueinander?

2. Wie alt sind diese Stufen?

Zu ihrer Beantwortung untersuchte ich mehr als 6000, meistens vortrefflich erhaltene Versteinerungen, worunter etwa 350 verschiedene Arten; aber ungezählte Mengen von kleinen Schalen habe ich unberücksichtigt gelassen [1], vor allem eine unübersehbare Anzahl kleiner Turritellen, da ihre Prüfung zur näheren Beantwortung der hier gestellten Fragen schwerlich von Wert wäre und höchstens ein systematisches Interesse haben würde. Viele stellen gewiss nur eine junge Brut der bereits bearbeiteten Arten dar, wobei die Trennung der Species häufig sehr unsicher ist; für andere winzige Schalen fehlt es nicht nur unter den Fossilien, sondern auch unter der heutigen Fauna am nötigen Vergleichsmaterial. Uebrigens muss ich hervorheben, dass ich keineswegs der Untersuchung kleiner Arten ganz aus dem Wege ging, wie weiter unten ersichtlich; auch habe ich viel junge Brut durchgemustert, aber die Ordnung des gesammten Materials war mir unmöglich.

1. Die Fundorte der Versteinerungen.

Die Versteinerungen stammen aus einem küstennahen, bis 400 m über das Meer sich erhebenden Hügellande, dessen neogene Ablagerungen von oben nach unten in die folgenden Stufen gegliedert wurden:

9.	Tufzandsteen-zone	(Tuffsandstein)	Mächtigkeit ± 200 m
8.	Bruinkool-zone	(Braunkohlen-Stufe)	Mächtigkeit 200—420 m
7.	Operculina-zone	(Operculina-Stufe)	„Fossilreiche Abteilung". Mehr als 2000 m mächtig
6.	Hoofdfossiel-zone	(Hauptfossilien-Stufe)	
5.	Tufconglomeraat-zone	(Tuffkonglomerat-Stufe)	
4.	Rotalia-zone	(Rotalia-Stufe)	
3.	Robulinaklei	(Robulinaton)	Mächtigkeit 200—700 m (linsenförmige Einlagerung?)
2.	Tusschenzandsteen	(Zwischensandstein)	Mächtigkeit 300—800 m
1.	Grensklei	(Grenzton)	

Von diesen Stufen enthalten 1 u. 2 nur wenige, schlecht überlieferte Reste von marinen Mollusken; im Robulinaton sind letztere zahlreicher und besser erhalten, während die Stufen 4—7 ungemein reich an Versteinerungen sind. Die Braunkohlen-Stufe ist im allgemeinen sehr arm an Fossilien; aber stellenweise enthält sie doch Anhäufungen von Konchylien, welche sie gleich dem Liegenden als eine Meeresablagerung kennzeichnen. Sie besteht aus sandigen und tonigen Gesteinen, in denen reine Braunkohle selten und nicht über 2 cm mächtig ange-

[1] Dazu einige wenige, später noch ausgeschiedene Arten, die eine erneute Prüfung der schon durchgearbeiteten Gattungen erfordert haben würden, ohne für den Zweck dieser Arbeit erforderlich zu sein.

troffen wird. Das erinnert an die Verhältnisse, welche am Kembang Sokkóh, im West-Progogebirge, und am Puru, in Nanggulan, auf Java beobachtet wurden, woselbst eozänen und miozänen Flachseegesteinen Braunkohle eingelagert ist. [1]) Der Tuffsandstein lieferte überhaupt keine Versteinerungen.

Die Feststellung der stratigraphischen Grenzen zwischen den einzelnen Stufen ging manchmal mit ungewöhnlichen Schwierigkeiten gepaart, was leicht verständlich ist. Denn das weiter landeinwärts gelegene, früher gefaltete und stark erodierte Gebirge lieferte während langer Zeiträume stets das gleiche Material für die Bildung von psammitischen und pelitischen Trümmergesteinen mit rasch wechselnder Facies im Hangenden des Robulinatons. So war denn eine Scheidung der Stufen auf rein petrographischer Grundlage kaum möglich, gleichwie auf Java, woselbst nicht einmal die eozänen Nanggulanschichten nach ihrem petrographischen Charakter und dem Erhaltungszustande ihrer Fossilien von den jüngeren tertiären Ablagerungen der Insel zu unterscheiden sind und dies zu grossen Missverständnissen geführt hat.

Auch der palaeontologische Charakter konnte dem Feldgeologen keine ganz sichere Handhabe liefern, weil derselbe für alle Stufen eine sehr grosse Verwandtschaft zeigt, wie unten dargelegt ist. Deswegen ist est denkbar, dass petrographisch gleiche Vorkommnisse m i t u n t e r auch ganz oder nahezu dieselbe Fauna enthalten, obwohl sie aus verschiedenem Niveau stammen.

Im eingangs genannten Berichte über Atjeh wird denn auch hervorgehoben, dass die Begrenzung der Rotalia-Stufe sowohl nach dem Liegenden als nach dem Hangenden zu teilweise unsicher ist, [2]) und dasselbe gilt für die Scheidung der Hauptfossilien- und Operculina-Stufe [3]). Hierauf wird bei der Beurteilung der Faunen Rücksicht zu nehmen sein, zumal die Versteinerungen von mehreren hunderten verschiedenen Fundorten stammen.

2. Die Bestimmung der Arten.

Da die neogene Fauna des Indischen Achipels autochthon ist und allmählig in diejenige des heutigen, benachbarten Meeres übergeht, [4]) so müssen sich auch in den jungtertiären Sedimenten von Atjeh Formen finden, welche einerseits zu relativ älteren, andererseits zu relativ jüngeren Arten, mit Einschluss der rezenten, so nahe Beziehungen zeigen, dass sie trotz bestimmter Abweichung doch nicht als besondere Species von jenen abgetrennt werden können.

Die aus älteren Arten hervorgegangenen Formen nennt man bekanntlich Mutationen; wenn aber von einer jüngeren, fossilen oder einer bekannten, rezenten Art eine ältere Form aufgefunden wird, so empfiehlt es sich, hierfür ebenfalls eine besondere Benennung einzuführen. Ich habe mich in solchen Fällen bisher mit der Bezeichnung Variation beholfen, aber gleichzeitig auf die Unzulänglichkeit derselben hingewiesen. [5]) Der Vorläufer einer schon bekannten

---

[1]) K. Martin. Vorläufiger Bericht über geologische Forschungen auf Java S. 69, 115 u. 117. (Sammlungen d. Geol. R. Museums in Leiden Ser. I, Bd. IX). — Unsere palæozoolog. Kenntnis von Java S. 14.

[2]) Seite 29 u. 30.

[3]) Seite 34 u. 37.

[4]) K. Martin. Uns. palæozoolog. Kenntnis von Java S. 38 ff.

[5]) Die Fossilien von Java, Vorwort, Seite 4.

jüngeren, sei es fossilen oder noch lebenden, Art soll daher im folgenden *prior* genannt werden.

Das Erkennen der Mutationen und Prioren als solche bringt freilich grosse Schwierigkeiten mit sich, welche aus der Unzulänglichkeit des Artbegriffs unmittelbar hervorgehen.

Die Arten rezenter Konchylien sind in weitaus den meisten Fällen auf die Form der Schale, bei Gattungen mit geringem Formenwert unterstützt durch die Farbe, gegründet. Dass hierbei grobe Irrtümer vorkommen können, habe ich an einem anderen Orte betont und die „morphologische" Art der „physiologischen" gegenüber gestellt.[1] Der Palæontologe ist fast stets allein auf die Form der Versteinerung angewiesen und seine „Art" bleibt vielfach nur ein Näherungswert.

Bei der Bearbeitung von tertiären Mollusken, um hier nur von diesen zu reden, richtet man sich am besten nach dem Vorbilde der rezenten Arten, wenn man bei seinen Spekulationen den Boden nicht verlieren will. Die Variationsbreite noch lebender Arten der betreffenden Gattung kann als Maasstab für die Vereinigung oder Scheidung verschiedener Formen dienen. Findet man eine Versteinerung, welche mit einer gut gekennzeichneten, zeitlich geschiedenen Art so sehr übereinstimmt, dass sie von letzterer nicht getrennt werden kann, die aber daneben eine charakteristische Abweichung zeigt, so wird man ihr die Bezeichnung *mutatio* oder *prior* zufügen dürfen, je nachdem sie im Hangenden oder im Liegenden der schon bekannten Art vorkommt. Ein Beispiel möge dies erläutern.

Im javanischen Miozän kommt *Melongena gigas* vor, eine höchst charakteristische, mehr als 17 cm Länge erreichende Art[2]. Sie fand sich auch im Neogen von Atjeh in einer Form, die ich anfänglich nicht als Mutation erkannte und die auch der strengste Systematiker nicht von der javanischen Art trennen würde. Es stellte sich aber heraus, dass 52 Schalen von Atjeh (alle vorhandene) ausnahmslos weniger involut sind als diejenigen von Java und dass bei ihnen die Umgänge des Gewindes durch mehr hervortretende Knoten und Zinken kronenartig verziert sind (Figur 1 u. 2).

Eine von Atjeh stammende Mutation von *Melongena gigas*, worauf eine Koralle gewachsen ist, bestimmte ich für Umbgrove, bevor noch das ganze Material durchgearbeitet war, als identisch mit der javanischen, typischen Vertreterin der Art, welche nur miozän bekannt ist. Jener leitete hieraus folgerichtig ein miozänes Alter für die ihm vorliegende Koralle ab,[3] eine Bestimmung, die sich als unverbürgt erweist, nachdem einmal die Mutation als solche erkannt ist.[4]

Die Wichtigkeit der Mutationen und Prioren für die Altersbestimmung der Sedimente wird man hiernach nicht läugnen wollen. Freilich ist die Erkennung solcher Formen nicht immer so leicht wie im geschilderten Falle und bei der Anwendung jener Bezeichnungen die grösste Vorsicht geboten. Wie bei den Arten selbst, so kann es sich auch hier nur um Näherungswerte handeln, die aber in ihrer Gesammtheit sehr wesentlich zur Charakterisierung einer Fauna beitragen.

---

[1]) Die altmiozäne Fauna des West-Progogebirges auf Java (Sammlgn. Neue Folge Bd. II, S. 285 ff.)

[2]) K. Martin. Die Fossilien von Java S. 90, Taf. 13 u. 14, Fig. 204 u. 205.

[3]) a. a. O., Seite 26 u. 27.

[4]) Vgl. unten: Das Alter der Sedimente.

3. Systematische Uebersicht der Versteinerungen und ihre vertikale Verbreitung in Atjeh.

	Anzahl Exemplare.	Rotalia-Stufe.	Tuffkonglomerat-Stufe.	Hauptfossilien-Stufe.	Operculina-Stufe.	Braunkohlen-Stufe.
I. Scaphopoda.						
Dentalium Jonkeri K. Mart. . . .	3	—	—	—	+	—
Dentalium gonatodes K. Mart. . . .	17	+	—	+	+	—
Dentalium erectum Sow	4	?	—	+	—	—
Dentalium spec. 1	5	+	—	+	—	—
Dentalium spec. 7	2	+	—	—	—	—
Dentalium spec. 4	7	—	—	+	+	—
Dentalium spec. 5	2	—	—	+	—	—
Cadulus spec.	1	—	—	+	—	—
II. Gastropoda.						
Fam. Turbinidae.						
Astralium spec.	1	—	—	+	—	—
Turbo pamotanensis K. Mart. mut. .	4	—	—	+	—	+
Turbo spec. 1	1	—	—	+	—	—
Turbo, unbestimmbare Deckel . . .	6	+	—	+	—	—
Fam. Delphinulidae.						
Liotia spec. 1	5	—	—	+	+	—
Liotia spec. 2	1	—	—	+	—	—
Liotia spec. 3	1	+	—	—	—	—
Liotia spec. 4	13	+	—	+	+	—
		auch im Robulinaton				
Fam. Trochidae.						
Trochus niloticus Linn.	1	—	—	+	—	—
Trochus spec. 1	1	+	—	—	—	—
Trochus spec. 3, unbestimmbar . .	1	+	—	—	—	—
Eumargarita (Solariella) spec. 1. . .	38	+	—	+	—	—
Eumargarita (Solariella) spec. 2 . .	12	+	—	+	+	+
Eumargarita (Solariella) spec. 3 . .	1	—	—	—	+	—
Eumargarita (Solariella) spec. 4 . .	3	—	—	—	—	+
Fam. Xenophoridae.						
Xenophora spec.	5	+	—	+	—	—
Fam. Neritidae.						
Nerita spec.	2	—	—	+	+	—
Neritina jogjacartensis K. Mart. mut.(?)	1	—	—	+	—	—
Neritina spec. 1.	10	—	—	+	+	—
Neritina spec. 2.	1	—	—	+	—	—
Fam. Solariidae.						
Solarium maximum Phil.	21	+	—	+	+	—
Solarium perspectivum Linn. . . .	12	+	—	+	+	—
Solarium javanum K. Mart. . . .	1	+	—	—	—	—

	Anzahl Exemplare.	Rotalia-Stufe.	Tuffkonglomerat-Stufe.	Hauptfossilien-Stufe.	Operculina-Stufe.	Braunkohlen-Stufe.
Solarium spec. 4	1	+	—	—	—	—
Solarium spec. 5	1	+	—	—	—	—
Solarium spec. 6	10	—	+	—	—	—
Fam. Capulidae.						
Capulus Junghuhni K. Mart.	1	—	—	+	—	—
Fam. Naticidae.						
Sigaretus laevigatus Recl. prior	3	+	—	—	—	+
Sigaretus spec. 1	1	—	—	+	—	—
Natica pellis tigrina Chemn.	6	—	—	—	—	+
Natica ala-papilionis Chemn.	4	+	+	+	+	—
Natica lineata Lamk.	9	+	—	—	+	—
Natica marochiensis Gmel.	14	—	+	+	+	—
Natica globosa Chemn.	47	+	—	+	+	+
Natica rufa Born.	14	+	—	+	—	—
Natica ampla Phil.	3	—	—	+	—	—
Natica mamilla Linn.	88	+	+	+	+	+
Natica powisiana Recl.	10	+	+	+	+	—
Natica melanostoma Gmel.	10	—	—	+	+	—
Natica spec. 9.	1	+	—	—	—	—
Natica spec. 12.	1	—	—	+	—	—
Natica spec. 6.	4	+	—	+	—	+
Fam. Rissoidae.						
Scalaria spec. 1.	1	+	—	—	—	—
Scalaria spec. 2.	1	—	—	+	—	—
Fam. Turritellidae.						
Turritella vittulata Ad. et Reeve.	270	+	+	+	+	—
Turritella spec. 2.	450	+	+	+	+	+
Turritella spec. 3.	10	+	—	+	—	—
Turritella spec. 4.	6	—	—	+	—	—
Turritella spec. 5.	13	—	—	+	—	—
Turritella spec. 6.	1	—	—	—	+	—
Turritella spec. 7.	1	—	—	+	—	—
Turritella spec. 8.	22	—	—	+	—	+
Fam. Vermetidae.						
Tenagodes obtusiformis K. Mart. (?)	1	+	—	—	—	—
Fam. Pyramidellidae.						
Turbonilla spec. 1.	2	—	—	+	—	—
Turbonilla spec. 2.	1	—	—	+	—	—
Turbonilla spec. 3.	1	+	—	—	—	—
Odostomia spec. 1.	3	+	—	—	—	—
Odostomia spec. 2.	1	+	—	—	—	—
Odostomia spec. 3.	1	+	—	—	—	—
Pyramidella spec. 1.	2	—	—	+	—	—

	Anzahl Exemplare.	Rotalia-Stufe.	Tuffkonglomerat-Stufe.	Hauptfossilien-Stufe.	Operculina-Stufe.	Braunkohlen-Stufe.
Pyramidella spec. 2.	9	—	—	+	+	—
Pyramidella (Otopleura) spec. 3. . .	1	+	—	—	—	—
Eulima spec. 1.	3	+	—	+	+	—
Eulima spec. 2.	4	+	—	+	—	—
Eulima spec. 3.	2	+	—	—	—	—
Eulima spec. 4.	1	+	—	—	—	—
Eulima spec. 5.	2	+	—	—	—	—
Eulima spec. 6.	2	—	—	+	—	—
Eulima spec. 7.	2	—	—	+	—	—
Syrnola spec.	3	—	—	+	—	—
Niso spec.	7	—	—	+	+	—
		auch im Robulinaton				
Fam. Melaniidae.						
Faunus spec. 1.	8	—	—	+	—	—
Faunus spec. 2.	1	—	—	+	—	—
Fam. Cerithiidae.						
Triforis spec.	1	—	+	—	—	—
Cerithium beberkirianum K. Mart. mut..	363	+	—	+	+	+
Cerithium coralium Dufr.	37	+	+	+	+	+
Cerithium spec. 4	1	—	—	+	—	—
Cerithium spec. 5	2	+	—	—	—	—
Cerithium spec. 13	1	+	—	—	—	—
Cerithium spec. 2	19	+	+	+	+	+
Cerithium spec. 3	5	+	+	+	—	—
Cerithium spec. 6	1	—	—	+	—	—
Cerithium spec. 7	5	—	—	+	—	—
Cerithium spec. 9	26	—	—	+	+	—
Cerithium spec. 10	17	—	—	+	—	+
Cerithium spec. 11	1	—	+	—	—	—
Cerithium spec. 12	3	—	—	+	—	+
Cerithium spec. 15	1	—	—	+	—	—
Cerithium spec. 14	1	+	—	—	—	—
		auch im Robulinaton (?)				
Potamides palustris Linn.	33	+	+	+	+	+
Potamides sulcatus Born.	8	—	—	+	+	+
Potamides Jenkinsi K. Mart. . . .	60	+	+	+	+	+
Potamides spec. 2	2	+	—	+	—	—
Potamides spec. 7	13	—	+	+	—	—
Potamides spec. 4	33	+	—	+	—	+
Potamides spec. 8	63	—	—	+	+	—
Potamides spec. 6	25	+	+	+	—	+
Telescopium titan K. Mart. . . .	38	+	—	+	+	+
Fam. Strombidae.						
Strombus canarium Linn.	3	—	—	+	—	—

	Anzahl Exemplare.	Rotalia-Stufe.	Tuffkonglomerat-Stufe.	Hauptfossilien-Stufe.	Operculina-Stufe.	Braunkohlen-Stufe.
Strombus thersites K. Mart.	125	+	+	+	+	+
Strombus Fennemai K. Mart.	7	—	—	+	—	—
Strombus madiunensis K. Mart.	6	—	—	+	—	—
Strombus spec. 4	1	—	—	+	—	—
Strombus spec. 6	2	—	—	+	—	—
Strombus spec. 7	1	—	—	+	—	—
Terebellum papilliferum K. Mart.	2	+	—	+	—	—
Terebellum punctatum Chemn.	2	+	—	—	—	—
Rostellaria spec. 1	46	+	+	+	+	—
Rostellaria spec. 2	7	+	—	+	—	+
Rimella spinifera K. Mart.	6	+	—	+	+	—
Rimella spec. 1	106	+	—	+	+	—
Rimella spec. 2	2	—	—	+	—	—
Fam. Cypraeidae.						
Ovula spec. 1	1	—	—	+	—	—
Ovula spec. 2	2	+	—	+	—	—
Ovula spec. 3	1	+	—	—	—	—
Cypraea erosa Linn.	1	—	—	+	—	—
Cypraea vitellus Linn.	2	+	—	+	—	—
Cypraea spec. 3	1	+	—	—	—	—
Trivia spec.	2	+	—	—	—	—
Fam. Cassididae.						
Cassis pila Reeve	9	+	—	+	—	—
Cassis spec. 2	1	—	—	+	—	—
Dolium costatum Desh.	6	—	—	+	+	—
Dolium zonatum Green prior (?)	1	—	+	—	—	—
Dolium spec. 2	4	—	—	+	—	—
Fam. Tritonidae.						
Eutritonium pileare Linn. prior	3	—	—	+	—	—
Eutritonium spec. 1	1	—	—	+	—	—
Eutritonium spec. 2	1	+	—	—	—	—
Persona reticulata Linn.	12	+	—	+	+	+
Hindsia nivea Gmel.	26	+	—	+	+	+
Hindsia samarangana K. Mart.	2	+	—	+	—	—
Hindsia gendinganensis K. Mart.	6	—	—	+	—	—
Hindsia spec. 4	4	+	—	—	—	—
Ranella crumena Lamk.	26	+	+	+	+	+
Ranella crassa Dillwyn	1	+	—	—	—	—
Ranella granifera Lamk.	2	—	+	+	—	—
Ranella tuberculata Brod.	2	+	—	—	—	—
Ranella bitubercularis Lamk.	1	—	—	+	—	—
Fam. Columbellidae.						
Columbella palabuanensis K. Mart.	6	—	—	+	—	—
Columbella spec. 1	146	+	+	+	+	+
Columbella spec. 2	6	+	—	+	—	+

	Anzahl Exemplare.	Rotalia-Stufe.	Tuffkonglomerat-Stufe.	Hauptfossilien-Stufe.	Operculina-Stufe.	Braunkohlen-Stufe.
Columbella spec. 3	4	+	—	—	—	—
Columbella spec. 5	2	+	—	—	—	—
Columbella spec. 4	2	+	—	—	—	—
Fam. Buccinidae.						
Tritonidea ventriosa K. MART . . .	4	+	—	+	—	—
Tritonidea luliana K. MART. . . .	1	—	—	—	—	+
Tritonidea spec. 1	1	+	—	—	—	—
Tritonidea spec. 3	1	+	—	—	—	—
Tritonidea spec. 4	1	+	—	—	—	—
Phos roseatus HINDS	1	—	—	+	—	—
Phos acuminatus K. MART.	1	—	—	+	—	—
Phos spec. 4.	1	+	—	—	—	—
Phos spec. 3.	2	+	—	+	—	—
Nassa gemmulata LAMK. var. . . .	8	+	—	+	—	—
Nassa Kieneri DESH.	1	—	—	+	—	—
Nassa Verbeeki K. MART.	729	+	+	+	+	+
		auch im Robulinaton				
Nassa siquijorensis A. ADAMS . . .	93	+	+	+	+	+
Nassa stolata GMEL.	13	+	—	+	—	—
Nassa madiunensis K. MART. . . .	1	—	—	+	—	—
Nassa spec. 4.	8	+	+	+	+	+
Nassa spec. 20.	2	+	—	+	—	—
Nassa spec. 12.	67	+	—	+	+	+
Nassa spec. 6.	48	+	—	+	+	—
Nassa spec. 13.	7	—	—	+	+	+
Nassa spec. 14.	9	+	—	+	+	—
Nassa spec. 17.	2	—	—	+	+	—
Nassa spec. 7.	1	—	—	+	—	—
Nassa spec. 11.	1	—	—	+	—	—
Nassa spec. 9.	1	—	—	+	—	—
Nassa spec. 8.	1	—	—	+	—	—
Nassa spec. 18.	19	—	—	+	+	—
Dipsaccus canaliculatus SCHUM. . .	38	+	+	+	+	—
Fam. Purpuridae.						
Purpura depressa K. MART. . . .	4	—	—	+	—	—
Purpura spec. 2	1	—	—	+	—	—
Purpura spec. 3	1	—	—	+	—	—
Purpura spec. 4	1	—	—	+	—	—
Purpura spec. 9	1	+	—	—	—	—
Purpura spec. 5	1	—	—	—	+	—
Purpura spec. 6	3	+	—	—	+	—
Purpura spec. 11	1	—	—	+	—	—
Purpura spec. 7	1	—	—	+	—	—
Purpura spec. 10	1	—	—	+	—	—
Purpura spec. 8	8	—	—	+	—	+
Ricinula spec.	1	—	—	—	+	—

	Anzahl Exemplare.	Rotalia-Stufe.	Tuffkonglomerat-Stufe.	Hauptfossilien-Stufe.	Operculina-Stufe.	Braunkohlen-Stufe.
Fam. Muricidae.						
Murex djarianensis K. Mart. . . .	26	+	—	+	+	+
Murex brevispina Lamk.	4	+	—	+	+	—
Murex pinnatus Wood prior. . . .	1	+	—	—	—	—
Murex spec. 3	3	+	—	+	—	—
Murex spec. 5	1	+	—	—	—	—
Murex spec. 6	1	—	—	+	—	—
Murex spec. 7	3	+	—	+	—	—
Typhis spec.	3	—	—	+	—	—
Fam. Fusidae.						
Fusus menengtenganus K. Mart. .	3	+	—	+	+	—
Fusus spec. 2	1	+	—	—	—	—
Fusus spec. 3	1	+	—	—	—	—
Fusus spec. 4	1	+	—	—	—	—
Fusus spec. 5	2	—	—	+	—	+
Siphonalia spec.	1	—	—	+	—	—
Semifusus timorensis K. Mart. . .	29	+	—	+	+	+
Metula spec. 1	1	—	—	+	—	—
Metula spec. 2	2	—	—	+	—	—
Clavilithes Verbeeki K. Mart. . .	85	+	+	+	+	—
Clavilithes spec. 1	1	—	—	—	+	—
Lathyrus spec. 1	2	+	+	—	—	—
Lathyrus spec. 2	1	—	—	+	—	—
Lathyrus spec. 3	1	—	—	+	—	—
Lathyrus spec. 4	1	—	—	+	—	—
Turbinella spec.	55	+	+	+	+	+
Fasciolaria spec.	1	+	—	—	—	—
Melongena gigas, mut. coronifera K. Mart.	52	+	—	+	+	+
Melongena madjalengkensis K. Mart.	7	+	—	+	+	+
Melongena spec. 1	1	—	—	—	+	—
Melongena spec. 2	1	—	—	+	—	—
Melongena spec. 3	17	+	—	+	+	+
Fam. Volutidae.						
Marginella spec. 1	187	+	+	+	+	+
Marginella spec. 2	55	+	—	+	+	+
			auch im Robulinaton			
Mitra flammea Quoy	38	+	—	+	+	+
Mitra sucabumiana K. Mart. mut. .	1	+	—	—	—	—
Mitra granatinaeformis K. Mart. .	1	+	—	—	—	—
Mitra sphaerulata Martyn	3	—	—	+	—	+
Mitra spec. 1	10	—	—	+	+	—
			auch im Robulinaton			
Mitra spec. 3	2	—	—	—	+	—
Mitra spec. 7	40	+	—	+	+	+

	Anzahl Exemplare.	Rotalia-Stufe.	Tuffkonglomerat-Stufe.	Hauptfossilien-Stufe.	Operculina-Stufe.	Braunkohlen-Stufe.
Turricula Jonkeri K. MART.	46	+	—	+	+	+
Turricula bataviana K. MART.	9	—	—	+	+	+
Turricula obeliscus REEVE	62	+	+	+	+	+
			auch im Robulinaton			
Turricula spec. 2	20	+	+	+	—	+
Turricula spec. 6	1	—	—	+	—	—
Turricula spec. 3	11	—	—	+	+	+
Turricula spec. 7	1	+	—	—	—	—
Turricula spec. 8	4	+	—	—	—	—
Fam. Olividae.						
Oliva funebralis LAMK.	199	+	+	+	+	+
Oliva ispidula LINN.	7	—	—	+	+	—
Oliva spec. 2	2	?	—	+	—	—
Oliva spec. 4	1	—	—	—	+	—
Olivancillaria subulata LAMK.	3	+	—	+	+	—
Olivancillaria acuminata LAMK.	21	+	—	+	+	+
Olivancillaria spec. 3	1	—	—	+	—	—
Ancilla cinnamomea. LAMK.	11	+	—	+	—	—
Fam. Cancellariidae.						
Cancellaria asperella LAMK.	14	+	—	+	+	—
Cancellaria spec. 2	1	+	—	—	—	—
Cancellaria spec. 7	1	+	—	—	—	—
Cancellaria spec. 4	1	+	—	—	—	—
Cancellaria spec. 3	2	+	—	+	—	—
Cancellaria spec. 5	1	—	—	—	+	—
Cancellaria spec. 6	4	—	—	+	+	—
Fam. Terebridae.						
Terebra samarangana K. MART.	6	+	—	+	—	—
Terebra sokkohensis K. MART. mut.	4	+	—	+	+	—
Terebra bomasensis K. MART.	7	+	—	+	+	—
Terebra Hochstetteri K. MART.	19	—	+	+	+	+
Terebra strigilata LINN.	6	—	—	+	+	—
Terebra spec. 1	1	—	—	+	—	—
Terebra spec. 8	2	—	—	+	—	—
Terebra spec. 9	1	—	—	+	—	—
Terebra spec. 2	2	—	?	—	+	—
Terebra spec. 25	1	—	—	+	—	—
Terebra spec. 3	10	+	—	+	—	+
Terebra spec. 4	13	—	—	+	+	—
Terebra spec. 5	6	+	—	+	—	—
Terebra spec. 7	2	+	—	—	—	—
Terebra spec. 6	1	—	—	+	—	—
Terebra spec. 24	1	—	—	+	—	—
Terebra spec. 19	3	—	—	—	—	+
Terebra spec. 20	1	—	—	—	—	+

	Anzahl Exemplare.	Rotalia-Stufe.	Tuffkonglomerat-Stufe.	Hauptfossilien-Stufe.	Operculina-Stufe.	Braunkohlen-Stufe.
Terebra spec. 10	8	+	—	+	+	—
Terebra spec. 11	2	+	—	—	—	—
Terebra spec. 13	1	—	—	+	—	—
Terebra spec. 14	10	+	—	+	+	—
Terebra spec. 18	1	—	—	+	—	—
Terebra spec. 21	4	+	—	+	+	—
Terebra spec. 17	6	—	—	+	—	—
Terebra spec. 22	4	+	—	+	—	—
Fam. Pleurotomidae.						
Pleurotoma (s. str.) gendinganensis K. Mart	83	+	—	+	+	—
Pleurotoma (s. str.) carinata Gray, prior Woodwardi K. Mart. . . .	35	+	—	+	+	+
		auch im Robulinaton				
Pleurotoma (s. str.) spec. 1	1	+	—	—	—	—
Pleurotoma (s. str.) spec. 2	24	+	—	+	+	—
Pleurotoma (s. str.) spec. 3	4	+	—	+	+	—
Pleurotoma (Hemipleurotoma) Djocdjokartae K. Mart	8	+	—	+	+	—
Pleurotoma (Hemipleurotoma) imitatrix K. Mart.	12	+	—	+	+	—
Pleurotoma (Hemipleurotoma) Ickei K. Mart. mut	2	—	—	—	+	—
Pleurotama (Hemipleurotoma) sondeiana K. Mart.	2	—	—	+	—	—
Pleurotama (Hemipleurotoma) spec. 1	78	+	+	+	+	+
Pleurotoma (Hemipleurotoma) spec. 2	29	+	+	+	+	—
		auch im Robulinaton				
Pleurotoma (Hemipleurotoma) spec. 3	1	+	—	—	—	—
Pleurotoma (Hemipleurotoma) spec. 4	2	—	—	+	—	—
Surcula nodifera Lamk	39	—	+	+	+	+
		auch im Robulinaton				
Surcula sucabumiana K. Mart. . .	1	—	—	+	—	—
Surcula samarangana K. Mart. . .	1	+	—	—	—	—
Surcula bantamensis K. Mart. . .	17	+	—	+	+	+
Surcula spec. 1	10	+	+	+	—	—
Surcula spec. 2	1	—	—	+	—	—
Surcula spec. 3	2	+	+	—	—	—
Drillia losariensis K. Mart.	59	+	—	+	+	+
Drillia palabuanensis K. Mart. . .	63	+	+	+	+	—
Drillia spec. 1	71	+	—	+	+	+
		auch im Robulinaton				
Drillia spec. 2	1	—	—	+	—	—
Drillia spec. 3	24	+	—	+	—	—
Drillia spec. 4	4	+	—	+	—	—
Drillia spec. 5	7	+	—	+	—	+
Drillia spec. 6	8	+	—	+	+	+
Drillia spec. 7	2	+	—	—	+	—

	Anzahl Exemplare.	Rotalia-Stufe.	Tuffkonglomerat-Stufe.	Hauptfossilien-Stufe.	Operculina-Stufe.	Braunkohlen-Stufe.
Drillia spec. 8	1	—	—	—	+	—
Drillia spec. 9	2	—	—	—	—	+
Drillia spec. 10	1	+	—	—	—	—
Drillia spec. 11	1	—	—	+	—	—
Drillia spec. 12	3	+	+	—	—	—
Drillia spec. 13	1	—	—	+	—	—
Clavatula (Perrona) spec. 1	1	—	—	—	+	—
Clavatula spec. 2	1	—	—	—	+	—
Fam. Conidae.						
Conus socialis K. Mart.	1	—	—	+	—	—
Conus acutangulus Chemn.	3	+	—	—	—	—
Conus sinensis Sow. prior	19	+	—	+	—	—
			auch im Robulinaton			
Conus insculptus Kien.	7	+	—	+	+	—
Conus longurionis Kien.	8	—	—	+	—	—
Conus vimineus Reeve.	2	—	—	+	—	—
Conus odengensis K. Mart.	71	+	+	+	+	+
Conus Jenkinsi K. Mart.	231	+	+	+	+	+
			auch im Robulinaton			
Conus Loroisii Kien.	128	+	+	+	+	+
Conus ngavianus K. Mart.	48	+	?	+	+	?
Conus traversianus Smith	1	+	—	—	—	—
Conus spec. 2.	7	+	—	—	+	—
Conus spec. 3.	1	+	—	—	—	—
Conus spec. 4.	8	+	—	?	—	+
Conus spec. 1.	5	—	—	+	—	—
Conus spec. 10.	1	+	—	—	—	—
Conus spec. 14.	1	—	—	+	—	—
Conus spec. 9.	7	+	—	+	—	—
Conus spec. 15.	1	—	—	+	—	—
Conus spec. 8.	12	+	—	+	—	—
Conus spec. 7.	1	—	—	+	—	—
Conus spec. 13.	1	—	—	+	—	—
Fam. Actaeonidae.						
Actaeon spec.	7	+	—	+	+	—
Ringicula spec. 1	217	+	—	+	+	+
Ringicula spec. 2	37	—	—	+	+	—
			auch im Robulinaton			
Ringicula spec. 3	2	+	—	—	—	—
Ringicula spec. 4	1	—	—	+	—	—
Fam. Bullidae.						
Bulla ampulla Linn.	11	+	—	+	—	+
Roxania cylindrica Hebl.	1	+	—	—	—	—
Fam. Auriculidae.						
Auricula auris midae Linn.	6	—	—	+	—	—
Fam. Limnaeidae.						
Limnaea spec.	3	—	—	+	—	—

Die 347 Arten der obigen Liste sind derart angeordnet, dass innerhalb der Gattungen die bestimmten Species vorangestellt und die übrigen soweit möglich nach ihren verwandtschaftlichen Beziehungen daran angeschlossen wurden. [1]) Mit Ausschluss der fraglichen Vorkommnisse wurden nachgewiesen: im Robulinaton 13, in der Rotalia-Stufe 189, Tuffkonglomerat-Stufe 44, Hauptfossilien-Stufe 251, Operculina-Stufe 121, Braunkohlen-Stufe 73 Arten. Die Gesammtzahl der untersuchten Stücke beträgt 6329.

Vergleicht man die Faunen der verschiedenen Stufen mit derjenigen der Hauptfossilien-Stufe, welche die meisten Arten geliefert hat, so ergiebt sich, dass die Species des Robulinatons ausnahmslos in der ebengenannten Stufe vorkommen; von der Fauna der Rotalia-Stufe sind darin 118, von der Tuffkonglomerat-Stufe 37, von der Operculina-Stufe 102 und von der Braunkohlenstufe 65 Arten aufgefunden. Das sind in der Richtung vom Liegenden zum Hangenden reichlich 62 % und 84 % identischer Arten in den beiden Stufen, welche die Hauptfossilien-Stufe nach unten begrenzen, reichlich 84 % und 89 % in denjenigen, welche sie überlagern.

Die Verwandtschaft der Faunen aus den verschiedenen, hier behandelten Stufen des Neogens ist demnach so gross, dass sie nur geringe Altersunterschiede besitzen können.

4. Notizen zu einer Anzahl von Arten.

Die folgenden Notizen bringen zum Teil Ergänzungen zur Kenntnis von bereits beschriebenen Arten, zum grössten Teile aber Verwandtschaftsbeziehungen zu solchen. Die genannten, schon publizierten Species und ihre Verwandten aus dem Neogen von Atjeh dürften in vielen Fällen in einem genetischen Verbande stehen, der sich aber vorläufig noch nicht nachweisen lässt. Nur ausnahmsweise sind im folgenden besonders hervortretende Kennzeichen von noch nicht näher charakterisierten Arten hervorgehoben.

Dentalium spec. 1. Verwandt mit *D. enneagonum*, aber nicht so stark gebogen.

Dentalium spec. 7. Hat 18 Rippen.

Dentalium spec. 4. An der Spitze 4 Rippen, welche durch eine Furche zerteilt sind. Daraus entstehen je 2 Rippen; dazwischen schiebt sich dann in jedem Felde eine sekundäre Rippe ein. Darauf wird die Schale bald glatt.

Dentalium spec. 5. Drehrund, ohne Skulptur, glänzend. Von *D. erectum* durch raschere Zunahme der Weite geschieden.

Turbo pamotanensis. Stärker gekörnelt als die Type.

Liotia spec. 1. Von *L. angsanana* aus den Njalindungschichten durch den Besitz von Querrippen zu scheiden.

Liotia spec. 2. Steht der *L. angsanana* sehr nahe.

---

[1]) Bei der anfänglichen Sichtung des Materials erhielt jede der Arten eine Nummer. Diese wurde später bei den bekannten Species durch den Namen ersetzt; aber im übrigen wurden die Nummern auch nach der Durcharbeitung der Fossilien beibehalten, um jede Verwirrung zu vermeiden. Deswegen bilden sie in der Tabelle keine durchlaufenden Reihen.

Trochus niloticus. Mit schönen Farbenresten. Gleich gezeichnet wie Exemplare aus dem Indischen Ozean.

Trochus spec. 1. Hat einige Aehnlichkeit mit dem jungmiozänen *T. jujubiniformis.*

Eumargarita (Solariella) spec. 1. Die Gattung ist im Sinne von Cossmann gefasst (Pal. comp. XI, S. 259); nicht arktisch; auch im Pliozän von Karikal (nördlich von Ceylon). Die Art ist mit *E. angsanana* nahe verwandt. Farbenreste sind erhalten.

Xenophora spec. Nähert sich der *X. calculifera,* von der sie aber durch den abweichenden Saum leicht zu unterscheiden ist.

Neritina jogjacartensis. Ein winziges Exemplar mit völlig erhaltener, sehr charakteristischer Färbung; von der Type nur durch das Fehlen des Bandes an der Naht verschieden.

Solarium spec. 4. Flach; oben mit 6 dicht gedrängten, fein gekörnelten Spiralen; unten am Aussenrande mit 3 kräftigen, gleichfalls gekörnelten Spiralen.

Solarium spec. 5. Scheibenförmig; oben mit ganz glatten Spiralen, namentlich auf dem vorderen Abschnitte der Umgänge; unten ebenfalls mit einer grösseren Anzahl solcher Spiralen auf der äusseren Hälfte der Schlusswindung.

Sigaretus laevigatus. Die Spiralskulptur ist dichter als bei den rezenten Schalen.

Sigaretus spec. 1. Sehr ähnlich dem *S. planulatus,* aber durch eine scharf ausgeprägte Spiralskulptur sicher hiervon geschieden.

Natica spec. 9. Verwandt mit *N. sulcifera* aus dem Pliozän von Sondé; aber das Gewinde ist höher und die Spiralskulptur fehlt.

Natica spec. 12. Verwandt mit *N. aurantia.*

Natica spec. 6. Von der nahe verwandten *N. melanostoma* geschieden durch höheres Gewinde, vertiefte Sutur, tiefe Spiralfurchen und weiteren Nabel.

Scalaria spec. 1. Nahe verwandt mit *S. samarangana,* aber durch eine weit feinere Spiralskulptur hiervon geschieden.

Scalaria spec. 2. Eine sehr gedrungene Form; im Habitus Arten ähnlich, welche im Miozän von Maryland vorkommen.

Tenagodes obtusiformis (?). Nur der älteste Schalenteil ist vorhanden und dieser ist von der genannten Art nicht bekannt. Deswegen war eine sichere Bestimmung ausgeschlossen.

Turbonilla spec. 1. Umgänge konvex, quer gerippt; ohne Spindelfalte; mit wohl erhaltenem, heterostrophen Embryonalende. Verwandt mit *T. Junghuhni,* deren Umgänge aber weniger gewölbt und mit Spiralskulptur versehen sind.

Odostomia spec. 3. Gedrungene Schale; nur die älteren Windungen quer gefaltet, die jüngeren glatt. Eine hohe Spindelfalte.

Pyramidella spec. 1. Verwandt mit *P. kelirensis*; doch ist bei letzterer die Spiralfurche der Schlusswindung seichter und die letzte Falte der Spindel deutlich vom vorderen Spiralwulste der Schale getrennt. Die eozäne *P. polita* ist schlanker, hat keine Furche in der Nahtlinie der Schlusswindung und die Kanten der Mittelwindungen sind hinten nicht gezähnt.

Pyramidella (Otopleura) spec. 3. Turmförmig, mit kräftigen, schräg zur Achse verlaufenden Querfalten und scharfen Falten auf der Spindel.

Faunus spec. 1. Verwandt mit *F. odengensis*, aber schon durch das Fehlen der Spiralskulptur hiervon zu trennen.

Cerithium beberkirianum. Früher als *Potamides* beschrieben (Foss. von Java S. 209), weil keine Aussenlippe bekannt war. Jetzt zeigte sich, dass ein deutlicher Kanal vorhanden ist. Die Dornen am jüngeren Schalenteile bleiben kurz, was auch bei der typischen Form vorkommen kann; aber die Fossilien von Atjeh unterscheiden sich von letzterer dadurch, dass die feinsten Spiralen in grösserer Zahl entwickelt sind und die ganzen Umgänge bedecken. Deswegen als Mutation aufzufassen.

Cerithium coralium. Die Form von Atjeh scheint nicht so gross zu werden wie die rezenten Vertreter der Art. Zuweilen ist sie durch feine Skulptur und zahlreiche Varices ausgezeichnet.

Cerithium spec. 5. Erinnert durch den kurzen, gedrungenen Habitus an *C. tjilonganense*, aber die Skulptur ist verschieden dadurch, dass auf dem vorderen Teile der Umgänge kräftige, quer gestellte Knoten vorkommen.

Cerithium spec. 10. Aehnelt dem *C. beberkirianum*, ist aber viel kleiner und der Spiralwinkel entwickelt sich bei ihm früher als an den entsprechend grossen Windungen der genannten Art. Seine Skulptur ist viel feiner.

Potamides Jenkinsi. Es kommt öfters vor, dass die vordere Spiralfurche schwindet.

Potamides spec. 2. Gehört zu *Terebralia* und ist verwandt mit *P. palustris*, aber hiervon durch Absätze am Gewinde, feinere Spiralen vorne auf den Umgängen und namentlich durch Verdoppelung beider Falten bestimmt zu unterscheiden.

Potamides spec. 7. Sehr nahe verwandt mit *P. Jenkinsi*, aber durch die Glättung der vorderen Umgänge geschieden.

Potamides spec. 4. Steht *P. Hochstetteri* sehr nahe, ist aber durch feinere Querrippen und vor allem durch knieförmige Biegung der Columella hiervon geschieden.

Potamides spec. 8. Ist der Varietät von *P. Hochstetteri* aus den Njalindungschichten, bei der die Berippung länger anhält, nahe verwandt. Die Art von Atjeh hat aber eine sehr schwach konvexe Profillinie (bei *P. Hochstetteri* ist diese ganz gerade) und ihre Spindel ist tiefer konkav. Die Spiralfurchen treten auf dem vorderen Abschnitte des letzten Umganges zurück.

Strombus thersites. (= *S. isabella var. thersites*, Foss. v. Java S. 184). Eine sehr stark variierende Art. Gewinde bald höher bald niedriger. Seine Umgänge fast glatt oder mit Querwülsten versehen, welche mehr oder weniger deutlich und breit oder scharf ausgeprägt und schmal sein können. In letzterem Falle kann sich ein deutlicher Spiralwinkel entwickeln, in dem die Rippen zu Knoten anschwellen. Die Innenfläche des Flügels vorne mit Leisten. Auf Java kommt dieser Art anscheinend nicht die gleiche Variationsbreite zu wie auf Atjeh, weswegen ich ihr früher nur den Wert einer Variation zuerkannte.

Strombus Fennemai. Der Flügel ist bei den meisten Exemplaren an der Innenfläche weniger gerunzelt als bei den javanischen Exemplaren.

Strombus spec. 4. Verwandt mit *S. Fennemai*; aber der Flügel reicht nicht so weit nach hinten und ist hier ausgebuchtet. An der Schlusswindung ist sowohl die Längs- als Querskulptur weit schärfer entwickelt.

Strombus spec. 6. Auch diese Art hat einige Aehnlichkeit mit *S. Fennemai.* Der nur teilweise erhaltene Flügel scheint aber klein gewesen zu sein und reicht hinten nicht über die Schlusswindung hinaus; letztere besitzt an der Basis einen deutlichen Spiralwinkel sowie lange, kräftige Querrippen.

Rostellaria spec. 1. In Bruchstücken ähnelt diese Art ungemein der unvollständig bekannten *R. Verbeeki*; aber ihre älteren Umgänge tragen kräftige, entfernt stehende Spiralen, wodurch eine weit gröbere, gegitterte Skulptur als bei der javanischen Art entsteht. Der Ansatz der Ansatz der Aussenlippe (mehr ist bei *R. Verbeeki* von dieser Lippe nicht bekannt) weicht ebenfalls ab; endlich sind die Mittelwindumgen bei dem Fossil von Atjeh etwas stärker gewölbt.

Von der ähnlichen, rezenten *Rostellaria fusus* unterscheidet man die Art leicht durch weit gedrungeneren Habitus und weit feinere Skulptur der älteren Windungen. Doch dürfte *R. fusus*, welche im Indischen Archipel vorkommt, aus dem Fossil von Atjeh hervorgegangen sein.

Rostellaria spec. 2. Weit gedrungener und massiver als die vorhergehende Art und *R. Verbeeki.* Die jüngeren Umgänge des Gewindes sind fast ganz flach, die älteren Mittelwindungen mit scharfen Spiralfurchen versehen; aber Querrippen fehlen, so dass die Skulptur von beiden genannten Arten erheblich abweicht.

Rimella spinifera. Die Umgänge können hinten mehr oder weniger abgedacht sein; sonst völlige Uebereinstimmung mit der javanischen, nur in 2 Exemplaren bekannten Form.

Rimella spec. 1. Nahe verwandt mit *R. spinifera*, mit Dorn an der Aussenlippe; aber die Spiralskulptur tritt an den jüngeren Umgängen wenig hervor und kreuzt die Querrippen nicht. Der Habitus ist zudem schlanker.

Rimella spec. 2. Im Habitus der *R. spinifera* ähnlich, aber schlanker. Mit scharfer Spiralskulptur, welche auch den umgeschlagenen Rand der Aussenlippe bedeckt. Diese besitzt einen seichten Sinus, aber keinen Dorn. Ihre Innenfläche dicht mit Leisten und Runzeln bedeckt, welche bis zum gezähnten Aussenrande der Lippe reichen.

Trivia spec. Schlanker als *T. Smithi*, mit scharfer Rückenfurche und ohne deutlichen Mundwulst.

Cassis spec. 2. Von *C. pila* duch kanalartig vertiefte Sutur, deutlichen Spiralwinkel und zurücktretende Spiralskulptur zu trennen.

Dolium zonatum. Rezente Vertreter von *D. zonatum* weichen etwas ab, die fossile Form aus der Menengteng Schlucht (Foss. v. Java Taf. 25, Fig. 374, 375) ist aber sehr ähnlich. Nicht sicher zu bestimmen.

Dolium spec. 2. Auf der Mitte der Umgänge des Gewindes nur eine einzelne Spirale und auf der Schlusswindung je eine sekundäre Spirale zwischen die primären eingeschoben. Durch letzteres Merkmal bestimmt von *D. Hochstetteri*, welches im übrigen sehr nahe verwandt ist, zu trennen.

Hindsia gendinganensis. Die Art variiert in Habitus und Skulptur, u. a. können auf der Schlusswindung die Querrippen zurücktreten. Die schlanke Form von Tjikeusik (Foss. v. Java, Taf 22, Fig. 331), deren Zugehörigkeit bislang unsicher war, ist nach dem jetzt vorliegenden Materiale nicht mehr zu trennen. Die Schalen von Atjeh stimmen mit dieser schlanken Form überein.

Columbella spec. 1. Eine sehr konstante Form, verwandt mit *C. bandongensis*, aber plumper als diese. Die Schlusswindung gleicht in der Rückansicht einem stumpfen Kegel, dessen Profillinie fast stets an einer Seite mehr oder weniger stark gekrümmt ist, entsprechend einer Biegung der Aussenlippe.

Columbella spec. 2. Steht der *C. njalindungensis* nahe; denn sie ist gleich dieser vorne stark zusammengeschnürt; aber ihre älteren Mittelwindungen bezitzen Querrippen, welche der javanischen Art fehlen. Bei letzterer ist die Mündung auch etwas länger und die Schlusswindung in der Nahtlinie gerundet. Auch *C. simplex* ist ähnlich; doch fehlen auch ihr die Querrippen und ihre Schlusswindung ist vorne nicht so stark verschmälert.

Tritonidea ventriosa. Ausnahmsweise kommt hierunter eine Varietät vor, bei welcher die Querwülste auf dem jüngsten Teile der Schale geschwunden sind.

Phos spec. 4. Steht *Ph. Woodwardianus* nahe, ist aber schlanker, seine Skulptur dichter und das Embryonalende ist verschieden. Letzteres gilt auch für *Ph. acuminatus*, der sich zudem durch dickere Querrippen und hintere Abdachung der Umgänge unterscheidet.

Nassa Verbeeki. Exemplare, bei denen die ältesten Umgänge schwach gekörnelt sind, werden der *N. siquijorensis* sehr änlich, obwohl letztere durch die deutliche Körnelung auch der jüngeren Windungen und meistens durch schlankere Form verschieden ist. Dennoch kann der Habitus beider Arten, die sich in ihrer typischen Ausbildung weit voneinander entfernen, mitunter derselbe sein, so dass nur die Körnelung zur Trennung benutzt werden kann. Junge Schalen lassen sich nicht immer mit Sicherheit scheiden.

Nassa spec. 12. Aehnelt der *N. rajaënsis*, ist aber durch den Besitz einer deutlich gegitterten Skulptur hiervon zu scheiden.

Nassa spec. 6. Aehnelt der *N. picta*; aber die ältesten Mittelwindungen tragen keine Querrippen, dagegen eine die hintere Naht begleitende Spiralfurche. Das Band, welches dem Kanalausschnitte entspricht, ist mit scharfen Spiralleisten versehen, während es bei *N. picta* glatt ist. Meistens ist der Habitus gedrungener; etwas schlankere, junge Schalen haben 1—3 Spiralfurchen an der Naht und bezitzen Farbenreste, bestehend in Flecken, welche in den Anwachslinien entsprechender Richtung angeordnet sind. Eine einzelne Varietät zeigt an den älteren Windungen undeutliche, flache Querrippen.

Dipsaccus canaliculatus. Einzelne Exemplare mit deutlichen Farbenresten, welche mit denjenigen der rezenten Vertreter übereinstimmen.

Purpura spec. 2. Sehr nahe verwandt mit *P. carinifera*; aber die ältesten Umgänge tragen hinter dem Spiralwinkel kräftige Querrippen, während bei der rezenten Art die Querskulptur hier sehr zart ist. Die Spiralskulptur ist bei dem Fossile feiner. Vielleicht ist die heutige Species aus letzterem hervorgegangen.

Purpura spec. 6. Gehört zu *Preangeria* (Foss. v. Java, S. 451) aus den Njalindungschichten und ist mit *P. talahabensis* verwandt. *Preangeria* gehört aber nicht zu den *Cancellariidae*, wie früher angegeben, sondern stellt eine Gruppe von *Purpura* dar. Eine ganz ähnliche Faltenbildung kommt bei der rezenten, westindischen *P. floridana* vor.

Ricinula. Hat Farbenreste.

Murex pinnatus. Die Skulptur ist zarter als bei allen rezenten Exemplaren, welche mir von China, Amboina und Madura vorliegen. Sonst keine Abweichung.

Siphonalia timorensis. Die Art ist veränderlich in Habitus, Weite des Nabels und Skulptur. Ein besonders abweichendes Individuum hat kurze Dornen im Spiralwinkel und vor ihm eine feinere Skulptur als gewöhnlich.

Metula spec. 1. Steht der *M. Boettgeri* ungemein nahe, aber ihre Skulptur ist etwas gröber als bei der javanischen Art nnd auch das Embryonalende ist verschieden.

Clavilithes Verbeeki. Nach dem vorliegenden Material wird die Art nicht so gross und schwer wie auf Java. Gehäuse, welche dem in „Foss. v. Java" auf Taf. 12, Fig. 188 abgebildeten Exemplare entsprechen würden, kommen überhaupt nicht vor, obwohl es keineswegs an erwachsenen Individuen fehlt. Der Habitus der meisten Schalen entspricht demjenigen von Fig. 195—197 auf Taf. 13. Bei einer Missbildung ist die Skulptur auf den jüngeren Windungen sehr fein, während diejenige der älteren der gewöhnlichen Ausbildung entspricht.

Clavilithes spec. 1. Ist dem Jugendstadium von *C. Fennemai* ähnlich.

Turbinella. Die Gattung ist von Java noch nicht fossil bekannt. Eine typische, grosse und schwere Art, bei der auch das proboscis-artige Embryonalende vortrefflich überliefert ist.

Fasciolaria. Auch diese Gattung ist aus dem Tertiär von Java noch nicht bekannt.

Melongena gigas, mut. coronifera. Weniger involut als die typische, miozäne Art; an dem ziemlich weit vorragenden Gewinde werden die Umgänge durch die Knoten und Zinken des Spiralwinkels kronenartig verziert. Jugendliche Exemplare erhalten dadurch eine ungemein zierliche Form (Fig. 1 u. 2).

Melongena madjalengkensis. Die Art kommt in verschiedenen Formen vor, welche mit solchen aus dem Pliozän vom Tji Djoerei ganz übereinstimmen.

Melongena spec. 1. Schliesst sich im Habitus an *M. cochlidium* an, ist aber durch ausserordentlich feine, die ganze Schale bedeckende Spiralskulptur ausgezeichnet, aus der sich in regelmässigen Abständen je eine etwas dickere Leiste heraushebt. Am Gewinde eine sehr feine Körnelung der Spiralen.

Melongena spec. 3. Aehnelt der ostindischen *M. galeodes,* ist aber hinten in eigenartiger Weise ballonartig aufgebläht.

Marginella spec. 1. Verwandt mit *M. quinqueplicata;* aber die Aussenlippe ist innen gezähnt und auch der Habitus dadurch abweichend, dass die Schale der rezenten Art sich stark nach vorne verjüngt. Viele kleine und mittelgrosse Exemplare haben Farbenreste, welche aus einer geschlängelten Längsstrichelung bestehen. Im Alter scheint diese Färbung zu schwinden.

Marginella spec. 2. Nahe verwandt mit *M. Dijki.* Sehr kleine Schalen; hinter dem Umschlag der Spindel 5 Falten, von denen die letzte sehr undeutlich ist. Die Aussenlippe innen gezähnt.

Mitra sucabumiana. Die letzte der 5 Spiralen ist gefurcht und es fehlen die sekundären Spiralen. Sonst ist die Uebereinstimmung mit der sehr charakteristischen typischen Form vollständig.

Mitra spec. 3. Im Habitus der spitzen Form von *M. flammea* ähnlich, aber weit grösser. Die sekundären Spiralen sind stärker ausgeprägt und bedecken auch die ganze Schlusswindung; die primären sind verhältnismässig schwächer. So erscheint die ganze Spiralskulptur viel feiner; 6 deutliche Falten.

Mitra spec. 7. Die Art hat eine ähnliche Skulptur wie *M. sphaerulata,* aber 4 Hauptspiralen, die oft nur undeutlich gefurcht sind, und abweichenden Habitus. Durch letzteren erinnert sie an *M. circula* mit 3 und an *M. sucabumiana* mit 5 Hauptspiralen. Die beiden letztgenannten Arten haben 4 Falten, das Fossil von Atjeh 5.

Turricula Jonkeri. Mitunter tritt eine 5te Falte auf; sonst kein Unterschied von der typischen Form.

Turricula bataviana. Die Höhe des Gewindes variiert etwas. Mitunter kommt eine sehr schwache 5te Falte vor.

Turricula obeliscus. Die rezente Art hat meistens 5 Falten, nur ausnahmsweise 4; bei den Schalen von Atjeh sind dagegen 4 Falten vorhanden und ist eine 5te nur in einem einzigen Falle schwach angedeutet. Sonst keinerlei Unterschied von der bekannten Art.

Bei einer Varietät ist das Gewinde kürzer, obwohl auch bei ihr die Schale noch turmförmig ist. Hierunter ein Exemplar mit 5 Falten. Bei einer anderen

Varietät ist die Skulptur feiner, wobei meistens nur die Spiralskulptur zurücktritt; bisweilen sind die Querrippen sehr eng gestellt. Möglicherweise finden sich unter den hier zusammengefassten Formen Entwicklungsreihen.

Turricula spec. 2. Die Art erinnert an *T. javana*, aber ihre Mündung ist länger als die halbe Schale.

Turricula spec. 3. Aehnelt ungemein der *T. taeniataeformis*; aber bei dem Fossil von Atjeh sind die Spiralfurchen meist enger und kreuzen sie die Querrippen, wodurch eine mehr oder weniger deutliche Körnelung entstehen kann.

Turricula spec. 8. Aehnlich der *T. gembacana*; aber während bei dieser die Spiralfurchen die Rippen nicht schneiden (mitunter mit Ausnahme der letzten, die Naht begleitenden), ist dies bei der Art von Atjeh wohl der Fall und tritt hier eine einzelne breitere Furche an der Naht auf.

Oliva funebralis. Es sind Farbenreste vorhanden, übereinstimmend mit solchen rezenter Schalen.

Cancellaria spec. 2. Erinnert an *C. Verbeeki*; aber die Skulptur ist viel gröber.

Terebra samarangana. Bei den Schalen von Atjeh treten die Querrippen meistens nur an den ältesten Windungen hervor.

Terebra sokkohensis. Etwas schlanker als die typische Form aus dem West-Progogebirge und unter der Loupe mit äusserst schwacher Spiralstreifung.

Terebra strigilata. Die rezenten Schalen haben meistens etwas konvexe Profillinien und breitere Rippen als die Fossilien von Atjeh; aber in beiderlei Hinsicht kommen bei ihnen Schwankungen vor, so dass eine Trennung nicht wohl möglich ist.

Terebra spec. 2. Sehr nahe mit *T. Cumingii* verwandt; aber die Nahtbinde besitzt schon am älteren Schalenteile 3 Spiralfurchen, was bei der rezenten Art nur für den jüngsten gilt. Vor allem aber treten auf dem vorderen Abschnitte der Umgänge 3 gleich starke Spiralleisten hervor, welche von gleich kräftigen Querleisten geschnitten werden. Die ganze gegitterte Skulptur ist bei dem Fossile von Atjeh kräftiger entwickelt.

Terebra spec. 25. Aehnelt der *T. indica*; aber die Querrippen sind weniger gebogen und treten in der das Nahtband zerteilenden Furche etwas zurück, während sie hier bei *T. indica* ohne Unterbrechung durchlaufen. Der vor der Furche gelegene Teil der Nahtbinde ist bei dem Fossile von Atjeh auch viel schmäler.

Tereba spec. 4. Aehnelt der *T. bicincta* und *T. Jenkinsi*, ist aber sehr schlank; auch sind bei der letztgenannten Art die Querrippen weit schärfer.

Terebra spec. 7. Besitzt eine ähnliche Skulptur wie *T. Jenkinsi*, ist aber nicht so schlank.

Terebra spec. 24. Eng verwandt mit *T. samarangana;* aber die feine Knotenreihe vor der Nahtbinde fehlt; die Knotenreihe, welche der vorderen Naht aufliegt, ist kräftiger; dazu scharfe, die Knoten verbindende Querrippen.

Terebra spec. 10. Verwandt mit *T. acuticostata*, aber dadurch unterschieden, dass die Nahtbinde flach und breiter ist. Von *T. bandongensis* durch schlankere Form getrennt.

Terebra spec. 11. Stimmt in der Skulptur fast mit *T. acuticostata* überein; aber die Querrippen stehen bei dem Fossile von Atjeh auf der Nahtbinde weniger schräg und besonders fehlen ihm die Spiralfurchen, welche auf der Spindel der genannten Art vorkommen, aber noch nicht beschrieben sind. Durch ähnliche Unterschiede in der Skulptur, etwas enger gestellte Rippen und etwas schlankere Form auch von *T. Hochstetteri* verschieden.

Terebra spec. 22. Verwandt mit *T. simplicissima*.

Pleurotoma gendinganensis. Die Aussenlippe trägt innen meistens keine Leisten.

Pleurotoma (Hemipleurotoma) Djocdjocartae. Diese Art ist früher irrtümlich zu *Clavatula* gestellt, gehört aber bestimmt zu *Hemipleurotoma* (vgl. Bellardi II, Taf. 2, Fig. 3 u. 4). Die Anzahl der feineren, gekörnelten Spiralen variiert.

Pleurotoma (Hemipleurotoma) imitatrix. Etwas schlanker als die typische Form.

Pleurotoma (Hemipleurotoma) Ickei. Von den früher beschriebenen Schalen dadurch unterschieden, dass der hintere Kiel geteilt ist.

Pleurotoma (Hemipleurotoma) spec. 1. Nahe verwandt mit *P. imitatrix*.

Pleurotoma (Hemipleurotoma) spec. 2. Sehr nahe verwandt mit *P. imitatrix*, aber fast stets viel plumper als diese. Auch von der vorhergehenden Art durch weniger schlanke Form und ferner durch viel feinere Skulptur zu scheiden.

Pleurotoma (Hemipleurotoma) spec. 3. Sehr ähnlich der *P. Ickei*, von der sich die Art durch stärkere Wölbung der Umgänge, Fehlen des vorderen Kieles und feinere Knoten unterscheidet.

Surcula nodifera. Die Art kommt in verschiedenen Abänderungen vor. Da sie auch im Brackwasser lebt, hängt die Variation vielleicht mit dem Wohnorte zusammen.

Drillia spec. 3. Verwandt mit der miozänen *D. (Crassispira) Athenaïs* (Bellardi II, Taf. 4). In der Skulptur kommen ähnliche Schwankungen vor wie bei *Cerithium*; sie kann sogar an verschiedenen Teilen derselben Schale verschieden sein. Die Querrippen können an Breite zunehmen und entfernt voneinander stehen; dann tritt die Körnelung zurück. Anderseits können die Spiralen feiner werden.

Drillia spec. 4. Aus der Rotalia-Stufe. Dazu eine Mutation mit schärferen Rippen, welche in der Hauptfossilien-Stufe vorkommt.

Drillia spec. 5. Vielleicht eine Mutation von spec. 4.

Drillia spec. 6. Sehr nahe verwandt mit *D. tjemoroënsis* und vielleicht nur eine Mutation derselben. Die Skulptur weicht etwas ab; die Versteinerung von Atjeh ist namentlich in der hinteren Depression viel feiner spiral gestreift.

Dazu gehören noch Schalen, die sich durch etwas abweichende Spiralskulptur noch weiter von *D. tjemoroënsis* entfernen, aber anscheinend nur eine Variation der erstgenannten Form darstellen; denn sie kommen mit ihr in derselben Stufe vor.

Drillia spec. 12. Sehr nahe verwandt mit *D. bataviana*; aber die Querrippen tragen knotenartige Verdickungen, wodurch namentlich der ältere Schalenteil stark abweicht, und die Spiralskulptur ist gröber.

Conus odengensis. Kommt in einer Form mit zusammengeschnürtem Stirnabschnitte vor.

Conus Jenkinsi. Meistens eiförmig, mit kurzem Gewinde; doch kann sich sowohl die Schlusswindung als das Gewinde strecken, so dass ziemlich erhebliche Schwankungen in der Form vorkommen. Jugendliche Schalen sind meistens auf der ganzen Schlusswindung mit Spiralen bedeckt, welche sich mit abnehmender Deutlichkeit bis zum Spiralwinkel ausdehnen.

Conus Loroisii. Darunter ein Exemplar mit Farbenresten.

Conus ngavianus. Zum Teil ganz mit der javanischen Form übereinstimmend. Daneben kommen andere Schalen vor, welche nicht ganz so schlank, bisweilen vor dem Spiralwinkel sehr wenig gerundet, aber durch so allmählige Uebergänge mit ersterer verbunden sind, dass eine Trennung unmöglich wird. Die Spiralfurchen können sich vom Stirnabschnitte nach hinten über die ganze Schlusswindung ausbreiten. Es sind meistens kleine Exemplare, die sich nicht mit Sicherheit von *C. odengensis* trennen lassen, obwohl sich die typischen Formen beider Arten weit voneinander entfernen.

Conus traversianus. Von dem einzigen Exemplare dieser Art, welches von Java bekannt ist, unterscheidet sich die Versteinerung von Atjeh dadurch, dass die kanalartige Aushöhlung der Windungen nur an dem letzten Umgange schwach entwickelt ist. Es kommen aber in dieser Hinsicht bei den rezenten Vertretern der Art grosse Schwankungen vor.

Conus spec. 1. Sehr nahe verwandt mit *C. longurionis*, besitzt aber auf der Schlusswindung statt der breiten Spiralbänder scharfe, durch weite Zwischenräume getrennte Spiralleisten und sein Gewinde ist nicht gekrönt.

Conus spec. 2. Aehnelt dem *C. sulcatus*, verjüngt sich aber nach vorne viel rascher und seiner Schlusswindung fehlen die sekundären Spiralen.

Conus spec. 3. Aehnelt ebenfalls dem *C. sulcatus* und stimmt mit ihm im Habitus überein; aber die Sutur ist bei dem Fossile von Atjeh nicht gewellt, die Spiralskulptur am Gewinde weit feiner und auf der Schlusswindung viel gröber.

Conus spec. 10. Dem *C. vimineus* sehr ähnlich; aber die Spiralskulptur des Gewindes stimmt nicht überein.

Conus spec. 15. Verwandt mit *C. odengensis*, aber mit weit höherem Gewinde versehen.

Conus spec. 7. Aehnelt ungemein dem *C. Jenkinsi*, ist aber durch Krönung des Gewindes bestimmt verschieden.

Actaeon spec. Steht dem *A. reticulatus* nahe, unterscheidet sich aber dadurch, dass die Querskulptur die Spiralen nicht kreuzt. *A. Reussi* ist feiner gefurcht und die Furche im Spindel-Umschlag ist bei ihr schwächer.

Ringicula spec. 1. Nahe verwandt mit *R. arctatoides;* aber die Spindel ist vorne zugespitzt und tritt in der Rückansicht etwas hervor; ihr Umschlag und die Falte dahinter stehen schräger als bei der javanischen Art.

Ringicula spec. 2. Ausgezeichnet durch gekörnelte und am Rande gezähnte Aussenlippe.

Ringicula spec. 3. Nahe verwandt mit *R. turrita,* aber schlanker. Die Aussenlippe nicht gekerbt.

Ringicula spec. 4. Verwandt mit *R. pygmaea,* aber nicht so schlank. Die Falten stehen schiefer und die Aussenlippe ist stärker verdickt als bei der javanischen Art.

Bulla ampulla. Teilweise mit schön erhaltener Farbe.

5. Vertikale Verbreitung der identifizierten Arten auf Java.

	Altmiozän.	Jung-miozän.	Pliozän.	Quartär.	Rezent.
Dentalium Jonkeri K. Mart. . . .	+	+	+	—	—
Dentalium gonatodes K. Mart. . .	—	—	+	+	—
Dentalium erectum Sow.	+ (?)	—	—	—	+
Turbo pamotanensis K. Mart. mut.	R.	—	—	—	—
Trochus niloticus Linn.	—	—	—	—	+
Neritina jogjacartensis K. Mart. mut. (?)	P.	—	—	—	—
Solarium maximum Phil.	—	+	S.	—	+
Solarium perspectivum Linn. . . .	R.N.	T.	C.S.	—	+
Solarium javanum K. Mart. . . .	—	+	—	—	—
Capulus Junghuhni K. Mart. . . .	Alter unbekannt				
Sigaretus laevigatus Recl. prior. . .	—	—	+	—	+
Natica pellis tigrina Chemn. . . .	—	T.	—	G.	+
Natica ala-papilionis Chemn. . . .	—	—	+	—	+
Natica lineata Lamk.	R.	—	+	—	+
Natica marochiensis Gmel.	N.	T.	+	—	+
Natica globosa Chemn.	N.	T.	C.S.	+	+
Natica rufa Born.	R.N.	T.	S.	—	+
Natica ampla Phil.	—	+	S.	—	+
Natica mamilla Linn.	—	T.	S.	G.	+
Natica powisiana Recl.	R.N.	T.	S.	—	+
Natica melanostoma Gmel.	—	T.	S.	—	+
Turritella vittulata Ad. et Reeve. .	—	—	+	—	+
Tenagodes obtusiformis K. Mart. (?)	R.	+	—	—	—
Cerithium beberkirianum K. Mart. mut.	N.	+	+	—	—

	Altmiozän.	Jung-miozän.	Pliozän.	Quartär.	Rezent.
Cerithium coralium Dufr.	miozän		—	—	+
Cerithium spec. 2.	—	T.[1]	—	—	—
Potamides palustris Linn.	—	+	+	—	+
Potamides sulcatus Born.	N.	—	+ (?)	—	+
Potamides Jenkinsi K. Mart.	—	+	S.	—	—
Telescopium titan K. Mart.	N. (?)	—	C.	—	—
Strombus canarium Linn.	—	—	—	—	+
Strombus thersites K. Mart.	—	—	S.	—	+
Strombus Fennemai K. Mart.	—	—	S.	—	—
Strombus madiunensis K. Mart.	—	—	S.	—	—
Terebellum papilliferum K. Mart.	P.	—	—	—	—
Terebellum punctatum Chemn.	miozän		S.	—	+
Rimella spinifera K. Mart.	—	—	+	—	—
Cypraea erosa Linn.	N.	T.	S.	—	+
Cypraea vitellus Linn.	—	+	—	—	+
Cassis pila Reeve	—	T. (?)	S.	—	+
Dolium costatum Desh.	miozän		+	—	+
Dolium zonatum Green prior (?)	—	—	C.	—	+
Eutritonium pileare Linn. prior	P.R.N.	T.	C.	—	+
Persona reticulata Linn.	—	+	S.	—	+
Hindsia nivea Gmel.	—	—	+	—	+
Hindsia samarangana K. Mart.	miozän		—	—	—
Hindsia gendinganensis K. Mart.	—	—	S.	—	—
Ranella crumena Lamk.	—	+	+	—	+
Ranella crassa Dillwyn	—	—	—	—	+
Ranella granifera Lamk.	—	—	—	—	+
Ranella tuberculata Brod.	miozän		—	G.	+
Ranella bitubercularis Lamk.	R.	+	S.	—	+
Columbella palabuanensis K. Mart.	+	+	—	—	—
Tritonidea ventriosa K. Mart.	N.	T.	—	—	—
Tritonidea luliana K. Mart.	—	+	—	—	—
Phos roseatus Hinds	—	—	+	—	+
Phos acuminatus K. Mart.	—	T.	—	—	—
Nassa gemmulata Lamk. var.	—	—	+	—	+
Nassa Kieneri Desh.	—	—	S.	—	+
Nassa Verbeeki K. Mart.	—	+	C.S.	—	—
Nassa siquijorensis A. Adams	—	—	+	+	+
Nassa stolata Gmel.	—	—	—	G.	+
Nassa madiunensis K. Mart.	—	—	S.	—	—
Dipsaccus canaliculatus Schum.	—	T.	+	—	+
Purpura depressa K. Mart.	—	T.	C.	—	—
Murex djarianensis K. Mart.	N.	T.	C.	—	—
Murex brevispina Lamk.	N.	—	C.	—	+
Murex pinnatus Wood prior	—	+	—	—	+

[1] Nicht publiziert.

	Altmiozän.	Jung-miozän.	Pliozän.	Quartär.	Rezent.
Fusus menengtenganus K. MART.	—	—	+	—	—
Semifusus timorensis K. MART.	—	—	+	—	—
Clavilithes Verbeeki K. MART.	R.N.	T.	S.	—	—
Melongena gigas K. MART. mut. coronifera	N.	T.	—	—	—
Melongena madjalengkensis K. MART.	—	+	C.	—	—
Mitra flammea QUOY	—	+	S.	—	+
Mitra sucabumiana K. MART. mut.	N.	T.	—	—	—
Mitra granatinaeformis K. MART.	miozän		—	—	—
Mitra sphaerulata MARTYN	—	—	+	—	+
Turricula Jonkeri K. MART.	—	—	C.	—	—
Turricula bataviana K. MART.	—	—	S.	—	—
Turricula obeliscus REEVE	—	+	S.	—	+
Oliva funebralis LAMK.	—	+	+	—	+
Oliva ispidula LINN.	—	+	S.	—	+
Olivancillaria subulata LAMK.	—	T.	+	—	+
Olivancillaria acuminata LAMK.	—	+	+	—	+
Ancilla cinnamomea LAMK.	N.	T.	S.	—	+
Cancellaria asperella LAMK.	—	—	S.	—	+
Terebra samarangana K. MART.	—	+	+ (?)	—	—
Terebra sokkohensis K. MART. mut.	P.	—	—	—	—
Terebra bomasensis K. MART.	P.	—	—	—	—
Terebra Hochstetteri K. MART.	—	T.	—	—	—
Terebra strigilata LINN.	—	+	—	—	+
Pleurotoma (s.str.) gendinganensis K. MART.	—	—	C.S.	—	—
Pleurotoma (s.str.) carinata GRAY, prior Woodwardi	R.	+	C.S.	—	+
Pleurotoma (Hemipleurotoma) Djocdjocartae K. MART.	—	+	—	—	—
Pleurotoma (Hemipleurotoma) imitatrix K. MART. mut.	P.N.	+	—	—	—
Pleurotoma (Hemipleurotoma) Ickei K. MART. mut.	R.	+	—	—	—
Pleurotoma (Hemipleurotoma) sondeiana K. MART.	—	—	S.	—	—
Surcula nodifera LAMK.	—	+	C.	+	+
Surcula sucabumiana K. MART.	R.N.	T.	—	—	—
Surcula samarangana K. MART.	miozän		—	—	—
Surcula bantamensis K. MART.	—	—	+	—	—
Drillia losariensis K. MART.	—	—	C.	—	—
Drillia palabuanensis K. MART.	N.	+	—	—	—
Conus socialis K. MART.	—	+	+	—	—
Conus acutangulus CHEMN.	—	T.	—	—	+
Conus sinensis Sow. prior	R.	—	S.	—	+
Conus insculptus KIEN.	—	+	—	—	+

	Altmiozän.	Jung-miozän.	Pliozän.	Quartär.	Rezent.
Conus longurionis KIEN.	—	—	S.	—	+
Conus vimineus REEVE.	—	—	S.	—	+
Conus odengensis K. MART.	R.N.	+	+	—	—
Conus Jenkinsi K. MART.	N.	T.	—	—	—
Conus Loroisii KIEN.	P.	T.	S.	—	+
Conus ngavianus K. MART.	P.	+	S.	—	—
Conus traversianus SMITH	—	—	C.S.	—	+
Bulla ampulla LINN.	—	+	+	—	+
Roxania cylindrica HEBL.	—	—	+	—	+
Auricula auris midae LINN.	—	—	—	—	+

In obiger Tabelle bedeutet ein + das Vorkommen im allgemeinen, während die Buchstaben Schichten angeben, aus denen die betreffenden Arten bekannt sind, und zwar in erster Linie die früher von mir unterschiedenen „Leitschichten". [1] Dem fügte ich das Vorkommen in den Njalindungschichten hinzu, welche bereits zum jüngeren Miozän hinüberleiten, und die Sedimente vom Tji Djoerei in Cheribon, die vielleicht etwas älter sind als diejenigen von Sondé. [2] Es bedeuten also in aufsteigender Richtung P: West-Progoschichten; R: Rembangschichten; N: Njalindungschichten; T: Tjilanangschichten; C: Sedimente vom Tji Djoerei; S: Sondéschichten; G: Grissee. Ein „miozän" ohne Zusatz bedeutet, dass noch nicht bekannt ist, ob die Versteinerung zum älteren oder zum jüngeren Miozän gehört.

6. Das Alter der Sedimente.

Für die Bestimmung des Alters des atjeh'schen Neogens möge in erster Linie das javanische Tertiär herangezogen werden, da es am besten bekannt ist und auch den Ausgangspunkt für die Festlegung des Alters anderer Tertiärablagerungen des Indischen Archipels gebildet hat. Es handelt sich um die relative Häufigkeit der Versteinerungen in den verschiedenen, auf Java untersuchten Abteilungen.

Die vorstehende Tabelle verzeichnet 117 Arten. Davon kommen im ältesten Miozän von Java, West-Progo und Rembangschichten, 23 vor, in den Njalindungschichten 22. Fasst man alle altmiozänen Schichten zusammen, so fanden sich darin 38 Species (worunter 2 fragliche) des Neogens von Atjeh. Im jüngeren Miozän sind 62 der bestimmten Arten vorhanden, im Miozän allgemein genommen noch 7, im Pliozän 77 (worunter 2 fragliche), im Quartär 8, in der heutigen Fauna 65.

Das Pliozän zeigt also unter den javanischen Abteilungen die grösste Uebereinstimmung und diese bleibt auch bestehen, wenn man die Njalindung-

[1] Unsere palæozoolog. Kenntnis von Java, S. 31.

[2] K. MARTIN. Plioceene versteeningen van Cheribon in Java (Wetenschappelijke Mededeelingen N°. 4) S. 20.

schichten noch zum jüngeren Miozän stellen will. [1]) Dann würden sich, was dieses betrifft, für Java und Atjeh 65 gemeinsame Arten (worunter 1 fragliche) ergeben. Für den Vergleich stellte ich das jüngere Miozän dem Pliozän als annähernd gleichwertig gegenüber, nicht aber das gesammte Miozän, da dieses auf Java besser bekannt ist als das Pliozän und man bei der Zusammenfassung aller miozänen Schichten einen Fehler im gleichen Sinne, obwohl weit geringer, machen würde, als wenn man einen Vergleich mit den aus dem Quartär von Java beschriebenen Arten ziehen wollte.

Aus dem Unterschiede in der Zahl der übereinstimmenden Arten für Jungmiozän (62—65) und Pliozän (77) ergiebt sich zwar schon eine grosse Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Sedimente von Atjeh der letztgenannten Abteilung zugerechnet werden müssen; doch spricht hierfür noch weit mehr der Umstand, dass mehr als die Hälfte der bestimmten Arten noch lebend vorkommt (66 %). Dabei muss ausdrücklich hervorgehoben werden, dass die unbestimmt gebliebenen Arten noch gar nicht mit der rezenten Fauna verglichen sind, wohl aber mit allen Fossilien von Java. Abgesehen von *Trochus niloticus, Strombus canarium, Ranella crassa, Ranella granifera* und *Auricula auris midae,* 5 mir zufällig bekannte Species, sind in der obigen Tabelle von heute lebenden Mollusken nur diejenigen genannt, welche bereits fossil auf Java nachgewiesen wurden.

Dazu kommt noch ein negatives Merkmal, das Fehlen sehr charakteristischer miozäner Versteinerungen in den Sedimenten von Atjeh, was mit Rücksicht auf die Untersuchung eines so umfangreichen, von hunderten von Fundorten herkünftigen Materiales nicht als Zufälligkeit angesehen werden kann.

Es fehlen die höchst eigenartige *Turritella simplex,* die ungemein häufigen *T. acuticarinata* und *T. javana,* überhaupt alle 13 miozäne, javanische Arten der Gattung *Turritella;* nur die pliozäne und rezente *T. vittulata* hat Atjeh mit Java gemein.

Von letztgenannter Insel sind 64 Vertreter der *Cerithiidae* bekannt, von Atjeh 25, aber darunter keine einzige der zahlreichen Arten, welche auf das Miozän beschränkt sind. Denn 3 von den 6 identifizierten Fossilien kommen auch im Pliozän, 3 andere noch lebend vor. Vor allem fehlt die leicht kenntliche *Vicarya callosa,* welche geradezu als Leitfossil für Miozän angesehen werden kann und mir u.a. auch von den Philippinen bekannt ist, eine gar nicht zu übersehende Art.

Man vermisst ferner die grossen miozänen Arten von *Strombus* und den bezeichnenden, nicht seltenen *S. triangulatus* nebst *Rostellaria Verbeeki* und der merkwürdigen *Cypraea caput-viperae,* welche im Miozän von Java so gemein ist. *Nassa ovum,* die ebenfalls zu den häufigsten miozänen Fossilien gehört, fehlt wiederum, obgleich die Gattung *Nassa* reichlich vertreten ist. Auch *Purpura umbilicata* und die schwere *Melongena perpondorosa, Turricula javana, Olivancillaria gibbosa, prior Jenkinsi, Terebra javana, T. Jenkinsi* und *T. bandongensis* sind nicht gefunden.

Es möge an diesen Beispielen genügen, um darzutun, dass die neogene Fauna von Atjeh einen vom javanischen Miozän abweichenden Charakterzug besitzt, obwohl den beiderseitigen Sedimenten im übrigen als Bildungen der Flachsee, allgemein genommen, die gleiche Facies zukommt.

[1]) Mir selbst ist ihre Zugehörigkeit zum älteren Miozän nicht zweifelhaft.

Man könnte geneigt sein, den Grund für die hervorgehobene Verschiedenheit der Faunen in der grossen Entfernung zwischen Java und Atjeh zu suchen; aber die miozäne Meeresprovinz der Mollusken, der Java angehörte, hatte bereits eine sehr grosse Ausdehnung. So zeigten miozäne Gastropoden von Ost-Borneo nahe Beziehungen zu den Njalindung- und Tjilanangschichten [1], und auf den Philippinen kommen fossilreiche Sedimente vor, welche dem typischen Miozän von Java æquivalent sind [2]; sogar in Central-Japan ist Miozän mit *Vicarya callosa* entwickelt [3]. Endlich ist es wahrscheinlich, dass mit den javanischen palaeontologisch übereinstimmende, miozäne Sedimente auch im Padangschen Hochlande anstehen. [4]

Nach alledem wird man die fossilreichen, neogenen Sedimente von Atjeh als Pliozän bezeichnen müssen.

Es möge noch hinzugefügt werden, dass manche Schalen noch schöne Farbenreste zeigen, obwohl hierin kein zwingender Beweis für das jugendliche Alter gelegen ist. Solche Schalen liegen vor aus den Gattungen *Turbo, Trochus, Eumargarita, Neritina, Nassa, Dipsaccus, Ricinula, Marginella, Oliva, Conus, Bulla.*

Zweifellos pliozäne Ablagerungen, aus denen eine grössere Anzahl von Mollusken bekannt und beschrieben ist, kommen im Indischen Archipel ausserhalb Java nur noch in Timor [5] und Seran [6] vor; in zweiter Linie komt noch Obi [7] in Betracht. Es ist aber von vornherein kaum zu erwarten, dass ein näherer Vergleich mit den Faunen dieser Inseln uns neue Gesichtspunkte für die Kenntnis des Pliozäns von Atjeh liefern sollte, da dieser Vergleich ungemein erschwert ist.

Zunächst kommt in Betracht, dass die Fossilien von Atjeh aus einer Anzahl von Stufen herkünftig und daher nicht alle völlig gleichwertig sind. Sodann kommen innerhalb dieser Stufen viele Faciesunterschiede vor, obwohl es sich durchweg um Flachwasserabsätze handelt; denn auch im Litoral ändert die Fauna örtlich häufig ab, und da so ungemein zahlreiche Fundorte ausgebeutet sind, so lässt sich erwarten, dass an ihnen Reste von sehr verschiedenen Lebensgemeinschaften vorkommen. Ferner sind von den 347 atjeh'schen Arten nur 117 bestimmt und mögen manche von Timor und Seran beschriebene Fossilien noch unter den unbeschriebenen von Atjeh stecken; endlich kann die Entfernung zwischen Atjeh, Timor und Seran eine Rolle spielen. Dennoch möge Folgendes hervorgehoben werden.

An Gastropoden und Scaphopoden, die einzigen Klassen, welche vorläufig in Betracht kommen, lieferte Timor reichlich die Hälfte von der Zahl aller

---

[1]) K. Martin, Miozäne Gastropoden von Ost-Borneo (Sammlgn. Ser. I, Bd. IX) S. 326.

[2]) K. Martin, Ueber tertiäre Fossilien von den Philippinen (daselbst Bd. V; 1896) S. 52. — Roy E. Dickerson, Review of Philipp. Palaeontologie (The Philippine Journal of Science Vol. XX, N°. 2; 1922) S. 203.

[3]) Kotō, Journ. Coll. of Science, Imp. Univ. of Tōkyō, Japan, Vol. XI, Part II, S. 117. — Yoshiwara u. Iwasaki, daselbst Vol. XVI, Art. 6, S. 1.

[4]) K. Martin, Jungtertiäre Ablagerungen im Padangschen Hochlande auf Sumatra (Sammlgn. Ser. I, Bd. I) S. 84. — A. Tobler, Unsere palaeontologische Kenntnis von Sumatra (Eclogae geologicae Helvetiae, Bd. XVIII, N°. 2, 1923) S. 332.

[5]) K. Martin, Sammlgn., Ser. I, Bd. III, Seite 307. — P. Tesch, Jungtertiäre und quartäre Mollusken von Timor (Wanner, Palæontologie von Timor IX u. XIV, 1915 u. 1920).

[6]) P. J. Fischer, Beitrag zur Kenntnis der Pliozänfauna der Molukkeninseln Seran und Obi. (Wanner, das. XXV, 1927).

[7]) Daselbst.

atjeh'schen Arten. Diese stammen zwar auch von verschiedenen Fundorten; doch ist die Anzahl der letzteren im Vergleich zu Atjeh gering und scheint die als zweifellos pliozän zusammengefasste Fauna einen einheitlichen Charakter zu besitzen. Von den 117 bestimmten atjeh'schen Arten sind 42 auch aus Timor bekannt. Darunter befinden sich 29 rezente; 38 kommen im Pliozän von Java vor, und zwar 6 ausschliesslich im Pliozän (*Telescopium titan, Strombus Fennemai, Semifusus timorensis, Turricula Jonkeri, Turricula bataviana* und *Pleurotoma gendinganensis)*; 32 sind aus dem Miozän von Java bekannt, worunter 2 ausschliesslich miozäne Arten (*Tritonidea luliana* und *Phos acuminatus*).

Die Fufaschichten von Seran lieferten aus den betreffenden Tierklassen reichlich ein Drittel von allen atjeh'schen Arten. Die Fossilien stammen alle aus demselben Schichtencomplexe. Von den 117 bestimmten Spezies von Atjeh kommen nur 22 im Pliozän von Seran vor; davon sind 20 auch aus dem Pliozän von Java bekannt, die beiden anderen (*Pleurotoma Djocdjocartae* [1]) und *Conus acutangulus*) dagegen bisjetzt nur aus dem jüngeren Miozän der Insel; die letztgenannte lebt aber noch heute. Hierbei ist in Betracht zu ziehen, dass unter den Gastropoden der Fufaschichten eine ganze Reihe von kleinen Formen vorkommt, die vorläufig für den Vergleich der Faunen noch schwer zu bewerten sind.

Auch in dem noch weniger bekannten Pliozän von Obi sind 20 Arten gefunden, welche mit solchen von Atjeh und aus dem Pliozän von Java identisch sind, ausserdem wiederum *Conus acutangulus*.

Das einzige, was sich aus Obigem ableiten lässt, ist der Schluss, dass nichts der Annahme eines pliozänen Alters für den Schichtencomplex von Atjeh widerspricht; denn schon innerhalb des Pliozäns von Java kommen sehr grosse Unterschiede in der Zusammensetzung der Faunen verschiedener Fundorte vor. [2])

Für die Altersbestimmung der neogenen Schichten des Archipels bleibt die Berechnung des Prozentsatzes rezenter Arten, verbunden mit Feststellung der vertikalen Verbreitung schon beschriebener Fossilien vorläufig die einzige sichere Handhabe. Ein hiervon unabhängiger, direkter Vergleich von Faunen kann nur dann zum Ziele führen, wenn beiderseits sehr viele, durchaus die gleiche Facies repraesentierende Arten vorliegen.

Im Hinblick auf die oben betonte, grosse Verwandtschaft, welche die Faunen der verschiedenen Stufen untereinander zeigen, sind diese für die Bestimmung des Alters zunächst zusammengefasst. Es entsteht aber die Frage, ob sich nicht doch kleinere Altersunterschiede in dem pliozänen Schichtencomplexe nachweisen lassen, wenn für jede einzelne Stufe der Prozentsatz noch lebender Arten berechnet wird. Darüber giebt diese Uebersicht Auskunft:

	Bestimmte Arten	Noch lebend	Prozent
Braunkohlen-Stufe	38	21	55 %.
Operculina-Stufe	61	33	54 %.
Hauptfossilien-Stufe	97	54	56 %.
Tuffkonglomerat-Stufe	24	17	71 %.
Rotalia-Stufe	75	42	56 %.
Robulinaton	6	4	67 %.

1) Nicht *Clavatula*, Sieh oben, S. 22. (vgl. FISCHER S. 98).

2) K. MARTIN, Plioceene versteeningen van Cheribon in Java (l. c.).

Die theoretisch geforderte Zunahme der Prozentzahlen in der Richtung vom Liegenden zum Hangenden ist nicht vorhanden; der Robulinaton und die Tuffkonglomerat-Stufe stehen hiermit sogar in schroffem Gegensatze. Indessen ist dazu Folgendes zu bemerken.

Die meisten rezenten Arten zeigen in der vertikalen Verbreitung, sowie sie oben (Seite 5 ff.) registriert ist, Lücken. Diese Lücken sind bisweilen sehr gross; so kommt *Dolium zonatum* nur in der Tuffkonglomerat-Stufe vor; eine Anzahl von Species ist auf die Rotalia-Stufe beschränkt, eine noch grössere auf die Hauptfossilien-Stufe u.s.w. Selbstredend kann aber eine Art nicht aussterben, um nachher wiederum in derselben Form zurückzukehren; sie muss auch in den Zeiten, welche den Lücken entsprechen, gelebt haben, und der Umstand, dass sie aus den betreffenden Stufen noch nicht bekannt ist, erklärt sich durch unvollständige Ausbeutung derselben oder durch Faciesunterschiede. In gleichem Sinne wie für die rezenten gilt dies auch für die ausgestorbenen Arten.

Da die registrierten Unterbrechungen in der vertikalen Richtung bei den verschiedenen Arten bald hier bald dort ohne jede Regel vorkommen, so lässt sich erwarten, dass sie sich in bezug auf die Stufen einigermaassen kompensieren und das Verhältnis von ausgestorbenen zu rezenten Species bis zu einem gewissen Grade ausgleichen, falls die Anzahl der bekannten Arten nicht zu klein ist. Der Robulinaton mit 6 und die Tuffkonglomerat-Stufe mit 24 bestimmten Arten weichen in den Prozentzahlen wohl nur deswegen ab, weil ihre Faunen noch gar zu wenig bekannt sind. Ersterer fällt bei dieser Betrachtung überhaupt für den Vergleich von vornherein weg und bei letzterem mögen zufällige Umstände für die Erzielung des hohen Prozentsatzes mitgewirkt haben. Denn stellenweise ist die Tuffkonglomerat-Stufe vom Pleistozän überdeckt und die Trennung von letzterem unsicher [1]), so dass quartäre Versteinerungen mit pliozänen vermengt sein können. Die übrigen vier Stufen ergaben fast das gleiche Verhältnis zwischen ausgestorbenen und noch lebenden Arten.

Das stimmt also mit dem Ergebnis überein, welches oben aus der gesammten Fauna (mit Einschluss der Arten, für welche nur die Gattung festgestellt ist) abgeleitet wurde, dass nämlich die verschiedenen Stufen nur sehr geringe Altersunterschiede besitzen können. Eine weitere Einteilung des Pliozäns auf palaeontologischer Grundlage ist vorläufig nicht zu erreichen und ein näherer Vergleich mit den verschiedenen pliozänen Schichtengruppen von Java lässt sich noch nicht ausführen; doch möge hervorgehoben werden, dass von den oben genannten 77 pliozänen Arten 37 auch den Sondéschichten angehören. Es ist demnach wohl wahrscheinlich, dass unter den pliozänen Ablagerungen von Atjeh auch solche vorkommen, die denen von Sondé aequivalent sind, zumal auch die Korallen nicht fehlen.

Der Umstand, dass bei der ausserordentlichen Mächtigkeit der hier behandelten Schichten (für die oben genannten 6 Stufen dürfte sie im Mittel etwa 3000 m betragen) ihr palaeontologischer Charakter nur sehr geringe Aenderungen erfuhr, beweist, dass die Geosynklinale des betreffenden Gebietes im Pliozän unter starker Sedimentbildung sehr rasch gesunken ist.

---

[1]) Verslag S. 32.

Schon H. Hirschi [1]) hat die fossilreichen, oberen Tertiärsedimente von Atjeh als pliozän bezeichnet, obwohl das von ihm gesammelte Fossilienmaterial noch nicht bearbeitet war. Es wird nur gesagt, dass die Versteinerungen „auf jungpliozänes Alter hinweisen".

C. Allan Frost betonte, dass schon in den älteren Schichten des Neogens eine grössere Anzahl von pliozänen Fischotolithen vorkommt (Das gilt namentlich für den Robulinaton und die Rotalia-Sufe) und hält es für möglich, dass die ganze Schichtengruppe vom Grenzton bis zur Braunkohlen-Stufe pliozän sei.

I. H. F. Umbgrove fand das von ihm untersuchte Korallenmaterial zu gering, um daraufhin ein genaues Alter festzustellen, hob aber doch hervor, „dass einige Fundorte auf Pliozän weisen". Nur eine einzelne Koralle, welche auf *Melongena gigas* aufgewachsen ist, deutete auf Miozän. Die genannte Schnecke, für deren Bestimmung ich selber die Verantwortlichkeit zu tragen habe, entspricht aber nicht der Type der Art [2]), sondern stellt eine jüngere Mutation dar und kann deswegen nicht mehr zur Begründung eines miozänen Alters dienen [3]).

Bezeichnend ist, dass, wie der Autor hervorhebt, die charakteristischen Genera *Dictyaraea* und *Polysolenia* fehlen, da dieselben im Miozän von Java eine so grosse Rolle spielen — ein negatives Merkmal, wie ein solches auch oben für die Gastropoden angeführt ist.

Somit stehen die aus der Untersuchnng der Mollusken abgeleiteten Resultate in keinerlei Widerspruch zu den Anschauungen der älteren Autoren, obwohl die Uebereinstimmung mit Frost der Einschränkung bedarf, wie weiter unten dargelegt ist.

7. Der allgemeine Charakter der Fauna.

Da die untersuchten Versteinerungen von so ungemein zahlreichen Fundorten stammen und die Facies der Schichten vielfach wechselt, so ist es nicht möglich eine bis ins einzelne gehende Uebersicht über den palaeontologischen Charakter der verschiedenen Stufen zu erhalten. Man kann nur ein allgemeines Bild für die Formation als Ganzes entwerfen, und da lehrt uns der Blick auf die obige Tabelle sogleich, dass es sich um Flachwasserabsätze handelt. Im Bericht über Atjeh I wird auch hervorgehoben [4]), dass Deltabildungen vorkommen, besonders in der Hauptfossilien-Stufe, und der palaeontologische Befund steht hiermit durchaus im Einklang. Die Fossilien weisen in erster Linie auf die Litoral- und Laminarien-Zone. Nur einiges möge noch hinzugefügt werden.

Die Gattung *Terebra* ist durch eine verhältnismässig grosse Anzahl von Arten vertreten, desgleichen die Familie der *Pleurotomidae*, bei der eine Reihe von Species auch in vielen Individuen vorliegt. Die *Pleurotomidae* lieben zum Teil das Litoral und *Surcula nodifera* kommt sogar mit verschiedenen Arten von *Drillia* und Vertretern der ebenfalls reichlich vorhandenen *Cerithiidae* (darunter vor allem *Potamides* und *Telescopium*) in Aestuarien vor. Zu den Brackwasserformen gesellt sich noch *Faunus* und vermutlich *Neritina*. *Auricula auris*

[1]) Geographisch-geologische Skizze vom Nordrand von Sumatra (Tijdschr. v.h. Kon. Nederl. Aardrijkskundig Genootschap Ser. II, Deel XXVII, 1910, S. 741).

[2]) Sammlgn. Ser. I, Bd. I, Taf. 10, Fig. 12.

[3]) Vgl. oben S. 4.

[4]) a. a. O., S. 33.

midae lebt in Brackwasser-Tümpeln in der Region der Mangrove oder in der Mündung kleiner Flüsse. Mehrfach zerbrochene und vom Tier wieder geflickte Schalen weisen auf den Einfluss der Brandung.

Die *Pyramidellidae* sind in einer grösseren Anzahl vorhanden als bisjetzt überhaupt von Java bekannt war, und diese dürfte sich bei weiterer Sichtung der vielen, noch nicht untersuchten, kleinen Gastropoden noch wohl erhöhen. Palaeontologisch ist damit aber vorläufig nicht viel zu beginnen; denn diese auf den Echinodermen schmarotzenden Gastropoden, zu denen sich noch *Capulus* gesellt, sind für das ostindische Litoral noch gar zu wenig untersucht.

Dass die in der Litoralzone sich eingrabenden *Scaphopoda* nicht reichlicher in der Sammlung vertreten sind, ist wohl auf die grosse Zerbrechlichkeit ihrer Schalen zurückzuführen. An Austern reiche Schichten kommen an verschiedenen Orten in der Hauptfossilien-Stufe vor. [1])

Einmal sind in der Braunkohlen-Stufe auch Süsswasser-Mollusken gefunden, welche an die heutigentags in den Sawah's und Morästen lebenden Arten erinnern und nicht mit marinen Fossilien gemengt sind. Es handelt sich also um eine Süsswasserbildung, obwohl die genannte Stufe im übrigen im Meere abgesetzt ist. [2]) In Verband hiermit ist das Vorkommen von *Limnaea* in der Hauptfossilien-Stufe von Interesse, wenn diese hier auch eingeschwemmt sein dürfte. [3])

Der allgemeine Habitus der Mollusken-Fauna ist durchaus indopazifisch. Das steht aber in schroffem Gegensatze zu der Angabe von Frost, wonach die meisten der von ihm untersuchten Fischotolithe aus europaeischen Ablagerungen bekannt sind. Da es sich hier um eine prinzipielle Frage handelt, so möge dieselbe *ab ovo* behandelt werden.

Bereits bei der ersten Untersuchung von Foraminiferen, Korallen, Echiniden, Mollusken und Crustaceen aus dem javanischen Tertiär (1880) kam ich, im Gegensatz zur Ansicht der älteren Forscher, Herklots, Junghuhn und Reuss, zu dem Ergebnis, dass in der genannten Formation keine europaeischen Arten vorkommen, dass der Charakter der Fauna indopazifisch ist und dass zur Zeit des „tropischen Miozän" schon eine ähnliche Verteilung der Meere vorhanden war wie jetzt. Decennien lang fortgesetzte Studien über Mollusken, bei denen nicht nur ausgedehnte Sammlungen in Holland, sondern auch im Auslande herangezogen wurden, führten stets zu demselben Resultate und gestatteten den obigen Gedankengang weiter zu ergänzen. Das Wesentlichste der in verschiedenen Abhandlungen niedergelegten Betrachtungen habe ich 1919 zusammengefasst.

Indem ich auf die älteren Schriften verweise, [4]) will ich hier nur hervorheben, dass ich nicht annahm, es könnten überhaupt keine mit europaeischen Arten

[1]) Daselbst.

[2]) Daselbst, S. 39.

[3]) Auch die Gattung *Melania* ist in einer Reihe von Arten vertreten. Teilweise besitzen die Schalen noch vortreffliche Farbenreste und Glanz, bisweilen auch Reste der Epidermis. Alle sind vielleicht rezent; sicher gilt dies für einen Teil und stammt dieser aus den heutigen Gewässern. Für diese Arbeit beanspruchen sie kein weiteres Interesse.

[4]) K. Martin. Die Tertiärschichten auf Java, Allg. Teil S. 38—40 (1880) — Sammlgn. Ser. I, Bd. IX, S. 337 (1914) — Daselbst. Neue Folge Bd. II, S. 216 ff. (1915) — Daselbst., Neue Folge Bd. II, S. 284 ff. (1917) — Unsere palaeozoologische Kenntnis von Java. S. 38 (1919).

identische Formen in der ganzen malayischen Region nachgewiesen werden; aber ausser kosmopolitischen Haien und Foraminiferen kann es sich dabei nur um sehr wenige Species handeln, wie solche auch schon in der Literatur erwähnt sind. Für das Auftreten von einzelnen gemeinsamen Formen oder Arten versuchte ich eine Erklärung zu geben; ihr Vorkommen ändert nichts an dem indopazifischen Charakter der tertiären Fauna des Indischen Archipels.

Die Resultate anderer Forscher stehen hiermit durchaus im Einklang. Es mögen von diesen nur erwähnt werden: Die Untersuchungen von VAN DER VLERK [1]) über Foraminiferen, von TRENCH über eozäne Korallen von Neu-Guinea; [2]) von FELIX [3]) und GERTH [4]) über neogene Korallen von Java, Nias und Borneo; von GERTH [5]) über Echiniden von Java; von BÖHM [6]) über Crustaceen von Java. Besonders bemerkenswert ist hierbei, dass die eozänen Krebse noch enge verwandtschaftliche Beziehungen zu denen des mediterranen Gebiets zeigen, obwohl die Arten alle verschieden sind. Das stimmt durchaus mit den Verwandtschaftsverhältnissen zwischen den eozänen Mollusken von Java und Europa überein. [7]) FISCHER kam bei der Untersuchung der Pliozänfauna von Seran und Obi zu einem Ergebnis, das, wie der Autor sagt wider Erwarten, im besten Einklang mit den Resultaten meiner indischen Tertiärstudien steht. [8])

Nach alledem kann ich nicht annehmen, dass im Pliozän von Atjeh so zahlreiche mit europaeischen Arten identische Fischreste vorkommen sollten, wie FROST angiebt, zumal Fischotolithe einen recht zweifelhaften Wert für die Charakterisierung der Species haben. Es dürfte sich hier nur um eine nahe Verwandtschaft mit europaeischen Vorkommnissen handeln. VORSTMAN, welche Fischotolithen aus dem Tertiär von Java beschrieb, hat auch bereits einige Namen von FROST eingezogen, weil sie es nicht wünschenwert fand, europaeische Bezeichnungen für dergleiche Reste aus dem Indischen Archipel zu verwenden. [9])

Anhangsweise möge hier noch Folgendes aus der weiteren Umgebung des Indischen Ozeans herangezogen werden, was auch für die Beurteilung des indopazifischen Charakters der Tertiärfauna von Insulinde und die Bestimmung ihres Alters von Belang ist.

VREDENBURG hat seine langjährigen Studien über Mollusken aus den tertiären Ablagerungen von Indien 1925 zusammengefasst [10]) und gelangte zu dem Resultate, dass zur Zeit des älteren Oligozäns (Lower Nari) eine weite

[1]) I. M. VAN DER VLERK. De verspreiding van het foraminiferen-geslacht Lepidocyclina en haar beteekenis voor de palaeogeographie (Handelingen v. h. Derde Nederl.-Indisch Natuurw. Congres, gehouden te Buitenzorg Sept. 1924) — Het genus Lepidocyclina in het Indo-pacifische gebied (Wetenschappel. Mededeelgn. N°. 8).

[2]) Geological Magazine 1916, S. 533.

[3]) Palaeontographica Bd. LX, 1913, S. 311.

[4]) Sammlgn. Neuo Folge Bd. I, S. 439. — Leidsche Geolog. Mededeelingen Deel I, S. 79.

[5]) Sammlgn. a. a. O., S. 519.

[6]) Daselbst. S. 535.

[7]) K. MARTIN, Sammlgn. Neue Folge Bd. II, S. 207.

[8]) a. a. O., S. 22.

[9]) Wetensch. Mededeelingen v. d. Dienst v. d. Mijnbouw in Nederl.Indië N°. 5, S. 4.

[10]) Memoirs of the Geological Survey of India Vol. L, Part. 1, S. 1—6.

ozeanische Verbindung zwischen Europa und Indien vorhanden war; denn westliche und östliche Arten sind in dieser Stufe gemischt. Eine entsprechende Bildung ist im malayischen Archipel nicht nachgewiesen. In jung-oligozäner Zeit (Upper Nari) war diese Verbindung vielleicht völlig unterbrochen und während des älteren Miozäns scheint sie nur unvollständig wieder hergestellt zu sein. Es besteht ein bestimmter faunistischer Verband zwischen der Gáj-Stufe und dem älteren Miozän von Java, und zwar ist Lower Gáj = Rembang-, Upper Gáj = Njalindung-Schichten. In der nachfolgenden Zeit (Mekran) ist der Zusammenhang mit dem europaeischen Meere vollständig gelöst und der Verband der vorderindischen Fauna mit derjenigen von Java wird sehr auffallend. Die untere Stufe der Mekrangruppe (Talar) entspricht den Odeng-, die obere (Gwädar) den Sondé-Schichten.

Neuerdings hat ferner L. R. Cox eine altmiozäne Molluskenfauna von der Insel Pemba, an der Küste von Ost-Afrika beschrieben. [1]) Darin fanden sich die folgenden aus dem Tertiär von Java bekannten Arten: *Ostrea hyotis, O. lingua (sublingua), Chlamys sedanensis, C. senatoria, C. pallium, Venus Listeri (Antigona granosa), Clementia papyracea, Corbula socialis, Teredo arenaria (aff. polythalamia)* und *Murex brevispina*. Von diesen ist besonders die nur altmiozän bekannte *Chlamys sedanensis* von Interesse. [2]) Der Autor leitet aus dem Studium der Mollusken ab, dass die indopazifische Fauna zwar im ganzen schon von derjenigen des Mittelländischen Meeres verschieden war, dass aber doch in miozäner Zeit irgend eine Verbindung zwischen diesem und Pemba bestanden haben muss.

Letzteres steht mit der Frage nach dem faunistischen Charakter des malayischen Tertiärs nur in seitlichem Verband [3]) und ferner ist es klar, dass die für das asiatische Festland geltenden Meeresverbindungen nicht ohne weiteres auf den Indischen Archipel übertragen werden können; aber der Vergleich mit dem Tertiär von Britisch-Indien bietet vorläufig die einzige Möglichkeit, um bei der Altersbestimmung der tertiären Sedimente des Indischen Archipels den Abstand von Europa zu überbrücken.

---

[1]) Neogene and Quaternary Mollusca from the Zanzibar Protectorate (Report on the palaeontology of the Zanzibar Protectorate, Sept. 1927).

[2]) Die in Klammern beigefügten Bezeichnungen stammen von Cox.

[3]) Vgl. hierzu: Sammlungen, Neue Folge, Bd. II, S. 292.

ERKLAERUNG DER ABBILDUNGEN.

Melongena gigas, mut. coronifera K. Mart.

Fig. 1. Jugendliches Exemplar in wirklicher Grösse; 1*a* dasselbe von oben.

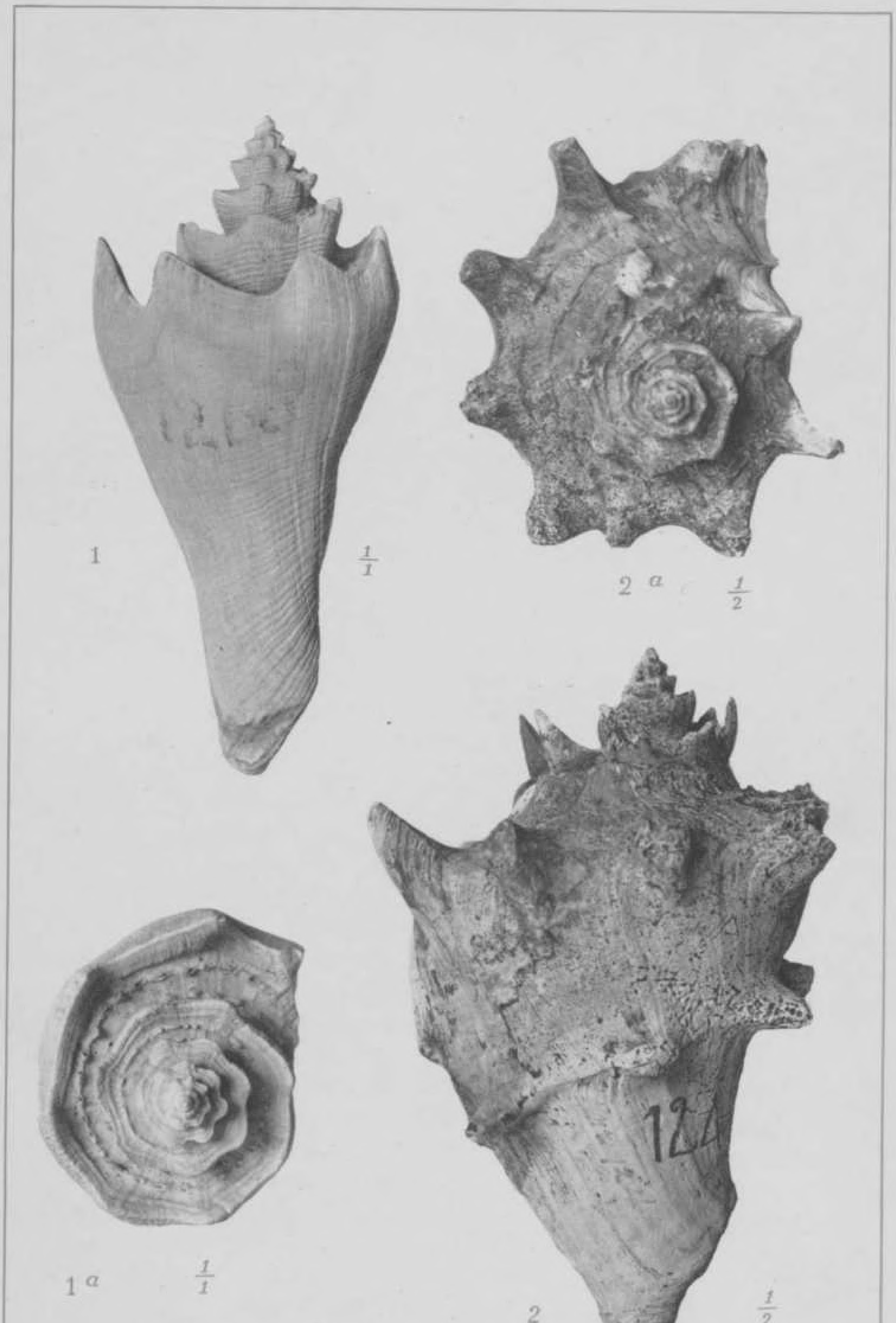
Fig. 2. Erwachsenes Exemplar in 1/2 der wirklichen Grösse; 2*a* dasselbe von oben.

Beide stammen aus der Hauptfossilien-Stufe.

INHALT.

	Seite.
Vorwort	1
1. Die Fundorte der Versteinerungen	2
2. Die Bestimmung der Arten	3
3. Systematische Uebersicht der Versteinerungen und ihre vertikale Verbreitung in Atjeh	5
4. Notizen zu einer Anzahl von Arten	14
5. Vertikale Verbreitung der identifizierten Arten auf Java	24
6. Das Alter der Sedimente	27
7. Der allgemeine Charakter der Fauna	32

Leiden, März 1928.


1
1/1
2 a
1/2
1 a
1/1
2
1/2

UEBER EINIGE JUVAVITEN VON CERAM (MOLUKKEN).

Von

J. WANNER

Hierzu Tafel I.

Aus den auf der Molukkeninsel Ceram weitverbreiteten Schichten der Neotrias sind bis jetzt nur sehr spärliche Cephalopodenreste bekannt geworden. Vor allem in der in einer ausgesprochenen Flyschfazies entwickelten Trias von Ost-Ceram gehören solche zu den grössten Seltenheiten. Vor Jahren fand ich hier bei mehrmonatlichen Begehungen ausser einem Rostrum eines riesigen Belemniten (?*Atractites* sp.) nur einen einzigen, unbestimmbaren Ammonitenabdruck (1). Auch die spätere, vieljährige Durchforschung der ostceramischen Trias hat meines Wissens keine weiteren Funde gebracht, bis es vor kurzem Herrn Dr. F. WEBER glückte, hier den ersten bestimmbaren Triasammoniten zu entdecken. Dieser Ammonit ist bis heute ein Unikum geblieben und verdient deshalb eine besondere Besprechung. Er gehört einer neuen Art an: *Juvavites ceramensis* sp. n., als deren nächste Verwandte *J. gastrogonius* MOJS. und *J. Stoliczkai* MOJS. aus der Gruppe der *Juvavites continui* angesehen werden können. Das Stück stammt nach Angabe von Dr. WEBER, dem ich auch hier für die Überlassung dieses seltenen Fundes bestens danke, aus dem Wai Sabora, einem Seitenbach des Wai Semin in Südost-Ceram; es ist zwar nicht direkt dem Anstehenden entnommen, aber so nahe am Wasserscheidekamm nördlich von Berg Teri gefunden worden, dass ein weiterer Transport ausgeschlossen ist. Die nächst verwandten Arten sind norisch. Es liegt daher nahe, auch für *Juvavites ceramensis* ein norisches Alter anzunehmen. Dieses Ergebnis bekräftigt unsere bisherige, besonders auf meine früheren Funde von *Monotis salinaria* BR. gestützte Auffassung, dass die Hauptmasse des Triasflysches von Ost-Ceram norisch ist.

In der Neotrias von Mittel-Ceram scheinen Ammoniten gleichfalls nur sehr spärlich, aber doch weniger selten als in Ost-Ceram vorzukommen. DENINGER (2) brachte von verschiedenen Fundorten einige wenige, zumeist schlecht erhaltene Stücke mit, die schon von WELTER (3) als *Phloioceras* sp., *Choristoceras* sp. *Anatomites* sp., *Juvavites* sp. und *Joannites* cf. *cymbiformis*

(1) Wanner, J. Triaspetrefakten der Molukken. N. Jahrb. f. Min ect. 1907 B. B. XXIV. S. 170.

(2) DENINGER. K., Zur Geologie von Mittel-Seran (Ceram). Palaeontograph. Suppl. IV. 1918.

(3) WELTER, O. A., Bemerkungen über die von Deninger gesammelten Ammoniten und Nautilidenreste von Seran in WANNER: Geol. Erg. d. Reisen K. Deningers in den Molukken. Palaeontograph. Suppl. IV. 1923. S. 245.

WULFEN bestimmt wurden. Diese, auch in ihrer Gesteinsbeschaffenheit zum Teil verschiedenen Stücke bestätigten das von KRUMBECK (1) auf Grund einer reichhaltigen Zweischaler- und Gastropodenfauna erwiesene Vorkommen karnischer und norischer Schichten in Mittel-Ceram und deuteten zugleich auf das mögliche Vorhandensein der rhätischen Stufe in diesem Gebiete hin. Von diesen Funden hat sich nun der genannte Juvavit, ein beschaltes von einem braunen Tongestein ausgefülltes Exemplar, nach entsprechender Präparation als leidlich gut erhalten erwiesen. In Anbetracht unserer noch sehr dürftigen Kenntnis der triadischen Cephalopodenfaunen von Ceram erscheint auch er uns einer näheren Beschreibung wert. Er ist von DENINGER als Gerölle im Wai Isana, Landschaft Manusela, Mittel-Ceram aufgelesen worden. Er dürfte gleichfalls einer neuen Art angehören, welche dem *Juvavites continuus* MOJS. am nächsten steht, und daher wie der letztere und einige mit ihm verwandte Juvaviten ein norisches Alter besitzen.

JUVAVITES CERAMENSIS SPEC. NOV.

Taf. I, Fig. 1a—c.

Material: Ein Schalenexemplar, mit einem dunkelgrauen Mergelkalk ausgefüllt und auf der einen Flanke teilweise beschädigt.

Masze:	Durchmesser	49 mm
	Höhe des letzten Umganges über der Naht	23 mm
	Höhe des letzten Umganges über dem Externteil des vorhergehenden Umganges	18 mm
	Dicke des letzten Umganges	15,5 mm
	Nabelweite	6,5 mm

Beschreibung: Gehäuse fast scheibenförmig, mit subparallelen Flächen, die allmählich in den gerundeten Externteil übergehen. Rippen gerundet bis abgeflacht, durch breite Furchen von einander getrennt. Sie setzen nahe am Nabelrande ein und ziehen mehr oder weniger geradlinig über die Flanken und über den Externteil hinweg. Obschon die Rippen auf der Mittellinie des Externteiles keine Unterbrechung erleiden, entsprechen sich die Rippenbündel auf den beiden Schalenhälfen nicht genau. Ähnlich wie bei *Juvavites gastrogonius* MOJS. oder *Juvavites Stoliczkai* MOJS. (2) fällt die Furche, welche auf der einen Schalenhälfte zwei benachbarte Bündel trennt, auf der anderen Schalenhälfte zuweilen mitten in ein Rippenbündel hinein. Rippen, welche auf der einen Schalenhälfte Primärrippen

(1) KRUMBECK, L., Brachiopoden, Lamellibranchiaten und Gastropoden aus der oberen Trias der Insel Seran. Palaeontograph. Suppl. IV. 1923. S. 185.

(2) MOJSISOVICS, E. von Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. Wien. 1893. S. 83 und 81.

sind und als solche über die ganze Flanke hinweggehen, erscheinen auf der anderen Schalenhälfte zuweilen als Sekundärrippen, indem sie auf der Mitte der Flanke oder schon vorher aussetzen. Ferner können sich Rippen, die auf der einen Schalenhälfte zu ein und demselben Rippenbündel gehören, auf der anderen Schalenhälfte auf zwei benachbarte Rippenbündel verteilen. Die Zahl der Rippen des letzten Umganges beträgt am Nabelrande etwa 21, auf der Externseite etwa 52. Einfache Rippen sind nicht vorhanden, sondern nur Rippenbündel. Auf der in Fig. 1a dargestellten, fast vollständig erhaltenen Schalenseite sind 14 Rippenbündel zweiteilig, 3 dreiteilig, 2 vierteilig und 1 fünfteilig. Die Verteilung der zwei bis fünfteiligen Bündel ist unregelmässig. Am Anfang des letzten Umganges sind 3 zweiteilige Bündel sichtbar, hierauf folgt 1 fünfteiliges, dann 1 dreiteiliges, 5 zweiteilige, 1 dreiteiliges, 2 zweiteilige, 1 dreiteiliges, 1 zweiteiliges, 1 vierteiliges, 1 zweiteiliges, 1 vierteiliges, 2 zweiteilige und schliesslich noch 1 weiteres Bündel, dessen Teilung nicht genau festgestellt werden kann, da die Externseite am Ende des letzten Umganges beschädigt ist. In Bezug auf die Art der Teilung verhalten sich die Rippenbündel verschieden. Manche Bündel bestehen aus Gabelrippen, andere kommen durch eine Einschaltung von Sekundärrippen, die sich mit der Hauptrippe nicht verbinden, zustande. Die Teilung der zweiteiligen Bündel erfolgt in der Regel hoch über der Mitte der Flanke, kurz bevor die flache Flanke allmählich in den Externteil übergeht; nur ausnahmsweise erfolgt sie auf der Mitte der Flanke oder ein wenig darüber. Die dreiteiligen Bündel dagegen teilen sich zum ersten Male ungefähr auf der halben Windungshöhe, die vierteiligen ebenda oder tiefer. Die Loben sind nicht bekannt.

Bemerkungen: *J. Ceramensis* sp. n. gehört zur Gruppe der *Javavites continui* MOJS.. Für die nächst ähnliche Art halte ich *J. gastrogonius* MJOS. aus dem roten Marmor des Sommeraukogels bei Hallstatt. Diese unterscheidet sich vor allem durch die abgerundet knieförmige Biegung, welche die Rippen auf dem abgerundeten Externteil erleiden, von der vorliegenden Art. Auch *J. Stoliczkai* MOJS. von der gleichen Lokalität ist ähnlich.

JUVAVITES SPEC. NOV. AFF. CONTINUUS MOJS.

Taf. I, Fig. 2a—c.

1918. *Juvavites* spec. DENNINGER, Mittel-Seran, Palaeontographica Snppl. IV, S. 51.
1923. *Juvavites* spec. WELTER, Bemerkungen usw. in KRUMBECK, Brachiopoden usw. der Insel Seran. Ebenda S. 245.

Masze:	Durchmesser (auf der Linie a—b)	59 mm
	Höhe der Endwindung über der Naht	29,5 mm
	Dicke der Endwindung	36 mm
	Nabelweite ca.	6 mm

B e s c h r e i b u n g: Das subglobose Gehäuse erreicht seine grösste Dicke am Nabelrande. Die Flanken sind auf der an den Nabelrand angrenzenden Hälfte annähernd parallel und gehen mit gleichmässiger Rundung in den breit gewölbten Externteil über. Die Rippen sind kräftig, aussen gerundet und durch ungefähr ebenso breite und tiefe Furchen voneinander getrennt. Die Hauptrippen setzen schon auf der Nabelwand ein, sind in der Nähe des Nabelrandes schwach nach hinten gekrümmt und laufen dann gerade über die Flanken und über die Externseite hinweg. Im ersten Viertel der Endwindung ist die Externseite beschädigt. Hier herrschen, soweit die Rippen erhalten sind, zweiteilige Gabelrippen vor und es ist anscheinend nur ein dreiteiliges Bündel vorhanden. Im zweiten Viertel der Endwindung (von den Linie a der Fig. 2a in der Richtung des Uhrzigers) folgen zuerst 2 zweiteilige Gabelrippen, dann 1 dreiteiliges Rippenbündel, das aus einer Hauptrippe besteht, die beiderseits von einer Schaltrippe begleitet wird, 1 dreiteilige Gabelrippe und nochmals 3 zweiteilige Gabelrippen. Hierauf stellen sich im dritten Viertel der Endwindung (bis b) 4 vierteilige Gabelrippen ein. Auf dem letzten Viertel sind die Rippen nicht erhalten. Die vierteiligen Bündel teilen sich zuerst unweit vom Nabelrande in zwei Rippen, von welchen jede auf der halben Höhe des Umganges sich nochmals gabelt. Die Teilung der zweiteiligen Bündel erfolgt zwischen der halben und 1/3 Umgangshöhe.

B e m e r k u n g e n: Der beschriebene Juvavit gehört zu einer dem *Juvavites continuus* Mojs. (1) aus dem roten Marmor des Sommeraukogel bei Hallstatt sehr nahe stehenden neuen Art, erscheint uns aber für eine Neubenennung nicht genügend vollständig erhalten. In seinen Dimensionen stimmt er mit *Juvavites continuus* gut überein, in seiner Berippung weicht er jedoch so beträchtlich davon ab, dass ein Identifizierung mit dem letzteren kaum in Frage kommen kann, selbst wenn eine an dem vorliegenden Stücke wegen der unvollständigen Erhaltung nicht fetsstellbare Verengerung in der Mündungsregion der Wohnkammer, wie sie für *J. continuus* Mojs. bezeichnend ist, vorhanden gewesen sein sollte. Bei *J. continuus* ist das dreiteilige Bündel die herrschende Berippungsform, hier des zwei-und vierteilige.

Eine weitere verwandte Form ist *Juvavites* cf. *continuus* Diener (2). Das einzige bekannte Exemplar liegt mir Dank dem freundlichen Entgegenkommen von Prof. H. A. Brouwer zum Vergleich vor. In der Bündelung der Rippen stimmt unser Juvavit von Seran mit diesem timorischen Juvaviten zwar etwas besser überein als mit dem typischen *J. continuus* Mojs., aber doch nicht ganz. Wie Diener schon betonte, treten bei *J.* cf. *continuus* von Timor zwei-, drei- und vierteilige Rippenbündel in annähernd gleicher Häufigkeit auf. Ausserdem sind bei unserer Form die Intercostalfurchen tiefer als bei dem letzteren und die Berippung daher viel stärker

(1) Mojsisovics, l. c. S. 77.
(2) Diener, C., Ammonoidea trachyostraca aus der mittleren und oberen Trias von Timor. Jaarb. v.h. Mijnw. in Ned. O. Indië. Verh. 1920, IV. S. 112.

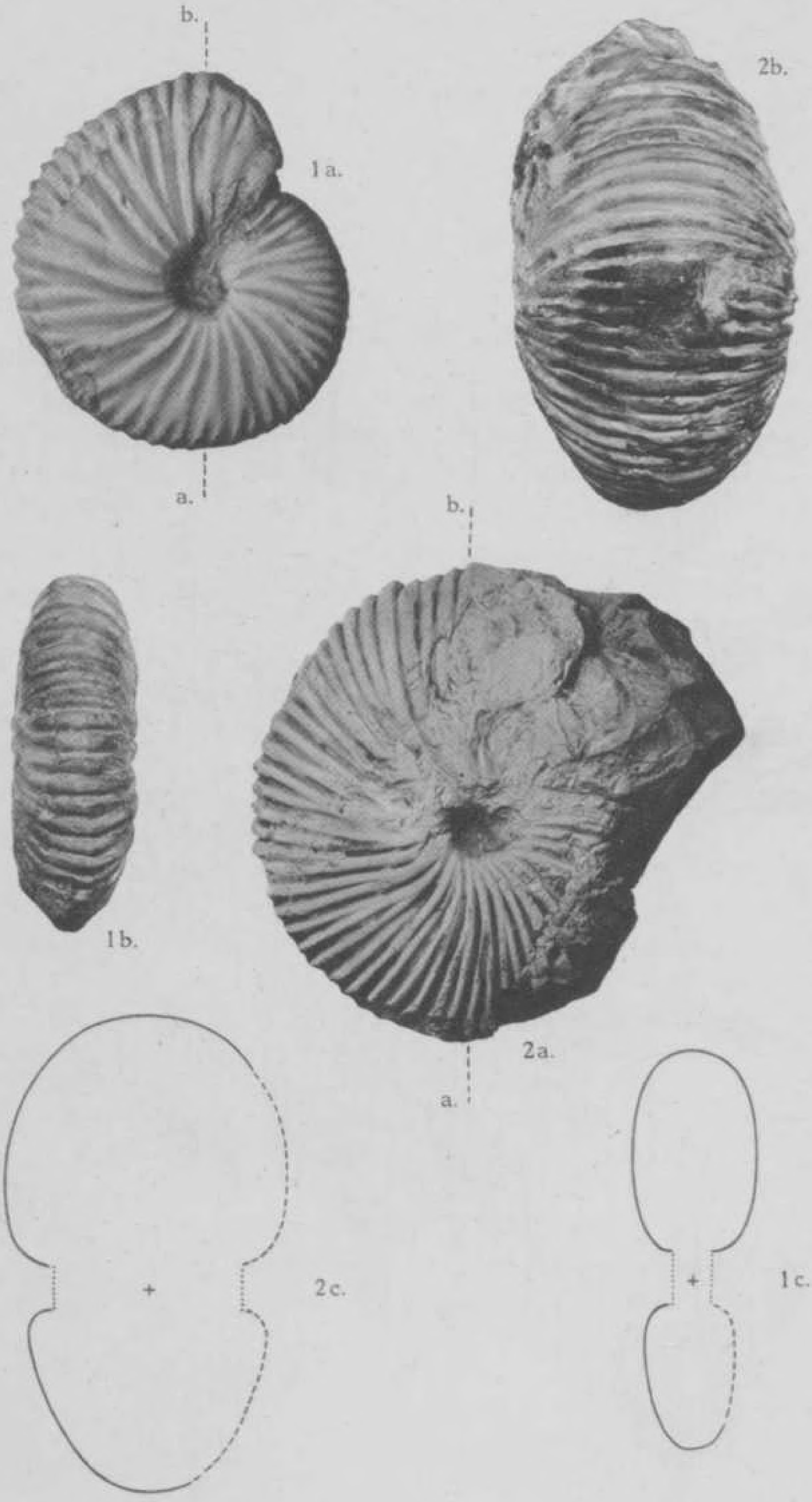
akzentuiert. Am meisten weicht unser Juvavit von Ceram in seinen Dimensionen von dem genannten timorischen ab. Während bei dem ersteren die Externseite breit gerundet ist und die Flanken subparallel sind, konvergieren bei dem letzteren die Flanken gegen eine zwar gleichfalls regelmässig gerundete, aber viel schmälere Externseite. Auch *J.* cf. *continuus* Diener von Timor dürfte einer neuen, sowohl von unserer ceramischen Art, als von *Juvavites continuus* v. Mojs. verschiedenen Art angehören.

Als ähnliche Arten müssen schliesslich noch der auf Timor ziemlich häufige *Juvavites Sandbergeri* Mojs. (1) und der mit diesem durch Übergänge verknüpfte *J. sandbergeriformis* Diener (2) genannt werden, obschon sie weniger subglobos sind und besonders an der fast regelmässigen Zweiteilung ihrer Rippen von der vorliegenden Art unschwer zu unterscheiden sind.

(1) Welter, O. A., Die obertriadischen Ammoniten und Nautiliden von Timor. In Wanner, Palaeont. v. Timor. I. 1914. S. 61.
(2) Diener, l. c. S. 110.

Fig. 1a-c. *Juvavites ceramensis* spec. nov. Nor. Trias. Wai Sabora, Südost-Ceram. 1a von der Seite, 1b von der Externseite, 1c Querschnitt auf der Linie a-b der Fig. 1a.

Fig. 2a-c. *Juvavites* spec. nov. aff. *continuus* Mojs. Nor. Trias. Wai Isana, Mittel Ceram. 1a Von der Seite, 1b von der Externseite, 1c Querschnitt auf der Linie a-b der Fig. 2a.


b.
1a.
a.
2b.
b.
1b.
2a.
a.
2c.
1c.

HET GENUS PELLATISPIRA IN HET INDO-PACIFISCHE GEBIED.

door

J. H. F. UMBGROVE.

Inhoud:

Inleiding; Familiekenmerken; *Pellatispira* behoort tot de Nummulitidae.
Het Genus.
  Nomenclatuur.
  Methode ter bestudeering van den inwendigen bouw.
  Het kanaalsysteem.
De Soorten.
  Soortkenmerken.
  Onregelmatigheden in den inwendigen bouw.
  Overzicht- en determinatie-tabel.
  Stratigraphische waarde en geographische verspreiding.
  Dimorphie of Trimorphie.
Beschrijving der soorten.
Summary.
Literatuuropgave.
Verklaring der platen.

INLEIDING; PELLATISPIRA BEHOORT TOT DE FAMILIE DER NUMMULITIDAE.

Toen BOUSSAC in 1906 het genus *Pellatispira* voor het eerst beschreef, rekende hij deze foraminiferen tot de familie der *Nummulitidae*.

YABE veronderstelde, dat *Pellatispira* een *Rotaliide* is, omdat er in den bouw der wanden overeenkomst met *Calcarina* bestaat.

HOFKER plaatste, zonder daartoe argumenten te noemen, het genus *Pellatispira* eveneens bij de groep der *Calcarininae*, een subfamilie der *Rotaliidae*. Kenmerkend nu voor deze groep der *Rotaliidae* is de ontwikkeling van het kanaalsysteem, bestaande uit een onder de winding gelegen spiraalkanaal — bij bilateraalsymmetrische vormen *(Polystomellidae)* 2 spiraalkanalen — waaruit radiair verloopende interseptaalkanalen ontspringen.

Reeds CARPENTER heeft op de verwantschap van *Rotalia, Calcarina* en *Polystomella* gewezen en het onderscheid, dat er bestaat tusschen deze en de zoo anders gebouwde *Operculina* en *Nummulites*. Het onderzoek der *Operculina's* en der *Rotaliidae* van de Siboga expeditie, door HOFKER, heeft dit volkomen bevestigd en nader geformuleerd.

Het kenmerkende voor de familie der *Nummulitidae* wordt gevormd door de z.g. marginale plexus (CARPENTER 257), een meer of minder sterk ontwikkeld vlechtwerk van kanalen, dat dorsaal van de kamers verloopt en de plaats van de regelmatige spiraalkanalen der *Rotaliidae* inneemt.

Indien *Pellatispira* een *Rotaliide* was zou men bij dezen bilateraalsymmetrischen vorm aan weerszijden van het equatoriaalvlak een spiraalkanaal mogen verwachten aan de binnenzijde der kamers. Het nadere onderzoek toonde echter een marginale plexus, aan de buitenzijde der kamers verloopende en in het equatoriale vlak gelegen (Fig. 11, 16, 21) *Pellatispira* behoort dus kennelijk tot de *Nummulitidae;* de overeenkomst met *Calcarina*, waarop YABE wees, moet daarom als een verschijnsel van convergentie opgevat worden. CARPENTER heeft uitvoerig de verschillen beschreven welke er bestaan tusschen de marginale plexus van *Operculina* en *Nummulites*. Bij *Operculina* vormt deze een dicht netwerk van over 't geheel spiraalsgewijze loopende interstomoseerende kanaaltjes, bij *Nummulites* daarentegen is het spirale gedeelte van den marginalen plexus eenvoudiger gebouwd, doch er zijn talrijke radiaire kanalen, die een rechtstreeksche verbinding tusschen de op elkaar volgende windingen veroorzaken. Het kanaalsysteem van *Pellatispira* toont, vergeleken bij die twee, de meeste overeenkomst met dat van *Nummulites*, doch de kamers bezitten niet de vleugelvormige verlengstukken welke *Nummulites* en *Operculinella* karakteriseeren, doch toonen een analogen bouw van niet-omvattende windingen als bij *Assilina*.

Wij kunnen thans terugkeeren tot BOUSSAC, die dus terecht *Pellatispira* beschouwde als een *Nummulitide* naverwant aan *Assilina*.

HET GENUS.

NOMENCLATUUR.

BOUSSAC onderscheidde twee soorten: *Pellatispira Douvillei* BOUSSAC en *P. Madaraszi* (VON HANTKEN).

PROVALE (1908) toonde aan, dat de typespecies *P. Douvillei* van *P. Madaraszi* alleen verschilt door grooter afmetingen en een granulatie, die niet zoo klein en iets regelmatiger gerangschikt is. In het materiaal, dat PROVALE onderzocht, waren talrijke exemplaren aanwezig, die tusschen deze betrekkelijk geringe uitwendige verschillen een schakel vormen; inwendig waren geen verschillen waar te nemen. *P. Douvillei* werd dus als varieteit onder *P. Madaraszi* gebracht (YABE beschouwt PROVALE's *P. Madaraszi* eveneens als een varieteit; hierop zal nader ingegaan worden bij de soortbeschrijving van *P. Madaraszi*); als een andere varieteit van dezelfde soort werd vervolgens beschreven de *varietas orbitoidea*, die zooals reeds de naam aanduidt uitwendig iets op een Orbitoide gelijkt.

PROVALE vond alleen megalosphere vormen van deze *var. orbitoidea*, doch in het materiaal, dat hierachter beschreven wordt, werden samen met dezelfde vormen ook mikrosphere *Pellatispira's* van overigens analoge uitwendige en inwendige struktuur gevonden, zoodat deze *var. orbitoidea* een afzonderlijke soort blijkt te zijn, gemakkelijk te onderscheiden van *P. Madaraszi*, die aan de oppervlakte een spirale rug toont. SCHUBERT en PROVALE beschouwden, in tegenstelling tot BOUSSAC, alles wat er van *Pellatispira* bekend was als één soort, en daarom was het ook consequent het genus *Pellatispira* te laten vervallen en deze vormen als een merkwaardige *Assilina* te beschrijven.

Nu echter blijkt, dat er toch meerdere, goed van elkaar te onderscheiden soorten zijn, die alle door dezelfde kenmerken van *Assilina* verschillen, moet BOUSSAC's genus *Pellatispira* weer in eere hersteld worden. Hieronder volgt zijn definitie:

„Coquille plate, discoide, à enroulement spiral, à tours non embrassants; loge initiale sphérique, petite, difficilement visible à l'oeil nu, suivie par un canal spiral divisé en loges successives par des cloisons montant perpendiculairement du tour précédent, et formant aux loges un plafond voûté, tout en restant parfaitement distinctes de la lame spirale grâce à leur structure plus compacte. *Crête spirale* saillante, située dans le plan de symmétrie, au moins aussi large que le canal spiral; perforée, ainsi que les parois latérales, de larges canaux visibles à la loupe sur les échantillons bien conservés''.

METHODE TER BESTUDEERING VAN DEN INWENDIGEN BOUW VAN FORAMINIFEREN.

Om den inwendigen bouw van een foraminiferenschaal te kunnen bestudeeren zijn in vele gevallen de aanslijppreparaten en georiënteerde slijpplaatjes nog niet voldoende; om het verloop van eventueele poriën en kanalen te kunnen zien is het noodig de kalkschaal door oplossing te verwijderen na eerst de holten opgevuld te hebben met een materiaal, dat aan de oplossende vloeistof weerstand biedt.

Bij recente, levend gevangen foraminiferen verkrijgt men dit door het protoplasma, dat nog elke holte opvult te dooden en te fixeeren door een warme oplossing van sublimaat en ijsazijn in de verhouding 4 : 1 (LISTER l.c.), waarna de verspreiding van het protoplasma tot in de fijnste kanalen en poriën onthuld is.

Is bij recente foraminiferen geen protoplasma meer aanwezig dan moeten de holten kunstmatig opgevuld worden en dit kan eveneens geschieden bij fossiele vormen, wanneer er zich tenminste geen calciet of andere mineralen in hebben afgezet. BEISSEL gebruikte bij zijn bestudeering der foraminiferen uit de Ondersenone Akensche zanden de volgende methode om kunstmatige steenkernen te vervaardigen:

De foraminiferen worden in een verzadigde oplossing van Natriumsilicaat gelegd en dan verwarmd, zoodat de lucht uit de kamers verdreven wordt; vervolgens wordt de oplossing zeer langzaam — ± 12 uur bij kamertemperatuur — ingedampt tot een stroperige massa.

Daarna wordt de foraminifeer met ammoniak overgoten, welke na goed ingedrongen te zijn, grootendeels afgegoten wordt. De kleine rest wordt met HCl voorzichtig geneutraliseerd en dan ingedampt. Nadat het object goed uitgewasschen is herhaalt men de geheele gang van zaken. Meestal is het noodig dit zelfs nog een derde keer te doen alvorens de geheele ruimte met kiezelzuur opgevuld is (één keer is nimmer voldoende). De kalkschaal wordt tenslotte met verdund zoutzuur verwijderd. Nadat het object uitgewasschen en het water door alcohol vervangen is, kan men van het geheel een duurzaam canadabalsem preparaat maken.

Een eenvoudiger methode is gebruikt door HOFKER: een slijpplaatje of een foraminifeer, die tot de gewenschte dikte aangeslepen is, wordt in canadabalsem gekookt en nadat de balsem aan den buitenkant afgeslepen is in verdund zoutzuur gelegd. De kalk lost op en er blijft een canadabalsem-negatief over, dat dan in glycerine-gelatine bewaard kan worden.

Deze methode is voor het onderzoek van de *Pellatispira's* ook gebruikt geworden.

Ze heeft het groote voordeel bijzonder eenvoudig te zijn en spoedig resultaat te leveren.

HET KANAALSYSTEEM.

Kenmerkend voor *Pellatispira* is de sterke verdikking der wanden bestaande uit den „crête spirale'', een spiraalsgewijze verdikking aan de buitenzijde der winding, en een verdikking der zijkanten. In verband hiermee is het kanaalsysteem sterk ontwikkeld, hetgeen zich vooral uit in de bijzonder talrijke forsche kanalen, die radiairsgewijze naar buiten loopen.

Fig. 11 toont hoe het kanaalsysteem van *Pellatispira* gebouwd is. De figuur stelt een deel voor van de buitenste, laatste winding, van ter zijde gezien, en is halfschematisch, in zooverre, dat ze een vereenvoudiging geeft; doch het verloop van de kanalen, die wèl geteekend zijn, is natuurgetrouw overgenomen naar canadabalsem preparaten van *P. orbitoidea*, waarvan hierachter bovendien een aantal foto's voorkomen. Sommige bijzonderheden aan de preparaten zijn alleen waar te nemen door het verstellen der micrometerschroef, zoodat de teekening tevens kan dienen om de vagere figuurdeelen, die een foto van een tamelijk dik preparaat noodzakelijkerwijze oplevert, te verklaren.

Op verschillende wijzen zijn de op elkaar volgende kamers en windingen met elkaar verbonden. In de richting der spiraal zijn twee kamers onderling verbonden door een foramen (f), aan hun onderzijde is een verbindingskanaal, de canalis internus (c.i.), naar de marginale plexus (p.m. 1 [1]); bij enkele kamers, vooral dikwijls aan die van de buitenste winding, komt bovendien een rechtstreeksche verbinding voor, canalis externus (c.e.) naar de aan de buitenzijde verloopende marginale plexus (p.m. 2). Tenslotte zijn er talrijke poriën (p) die uitmonden zoowel in de marginale plexus, als in de twee tusschen de kamers verloopende interseptaalkanalen (i), als ook in de radiaire kanalen (r).

De typische bouw van de aan de buitenzijde der windingen verloopende marginale plexus, waarop reeds bij de bespreking van het genus gewezen werd, wordt zoowel door p.m. 1 als p.m. 2 weergegeven; p.m. 2 behoort bij de geteekende kamers, die een deel der laatste winding voorstellen; talrijke radiairkanalen (r) vormen een rechtstreeksche verbinding naar buiten. De tweede plexus p.m. 1 verloopt dus aan de externe zijde van de voorgaande kamerwinding (die niet geteekend is); van deze gaan eveneens radiairkanalen uit, voornamelijk naar de zijkanten. Een verbinding tusschen deze beide wordt nog gevormd door de interseptaalkanalen (i) die paarsgewijze tusschen de kamers voorkomen.

Fig. 19 en 24—26 geven een reeks afbeeldingen naar kanaalsysteempreparaten van verticale doorsneden van P. orbitoidea. Een verduidelijking wordt gegeven in figuur 16 waar dezelfde letterteekens als in figuur 11 gebruikt zijn. Met stippellijnen is de ligging der pijlers aangegeven.

SOORTKENMERKEN.

1. Het kanaalsysteem.

Voor een uitvoerige beschrijving van het kanaalsysteem leende zich bij uitstek *P. orbitoidea*, omdat van deze soort een rijk materiaal aanwezig was,

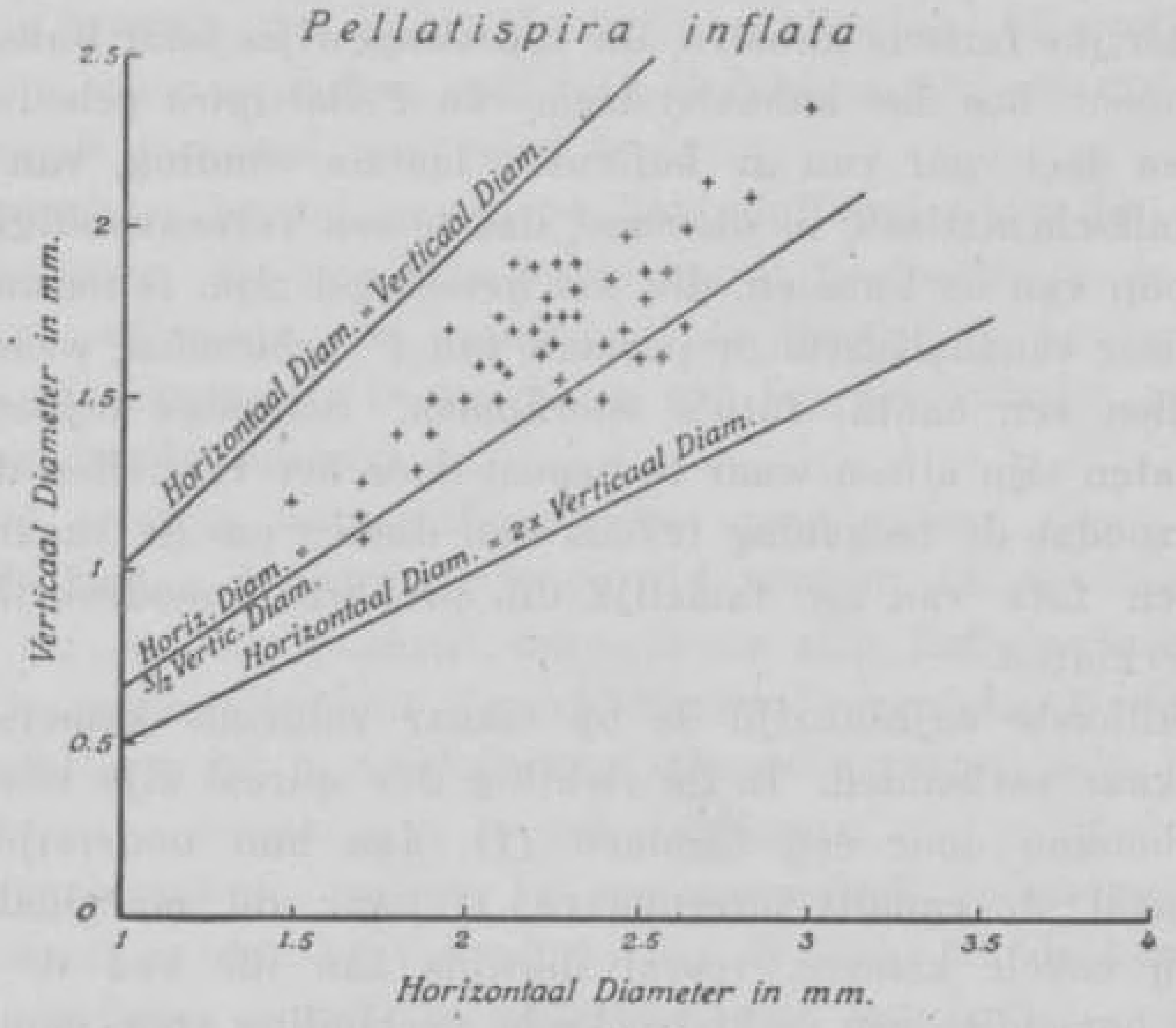


fig. 1

afkomstig uit een mergelig gesteente zoodat de voorwerpen voor het vervaardigen van canadabalsempreparaten geschikt waren.

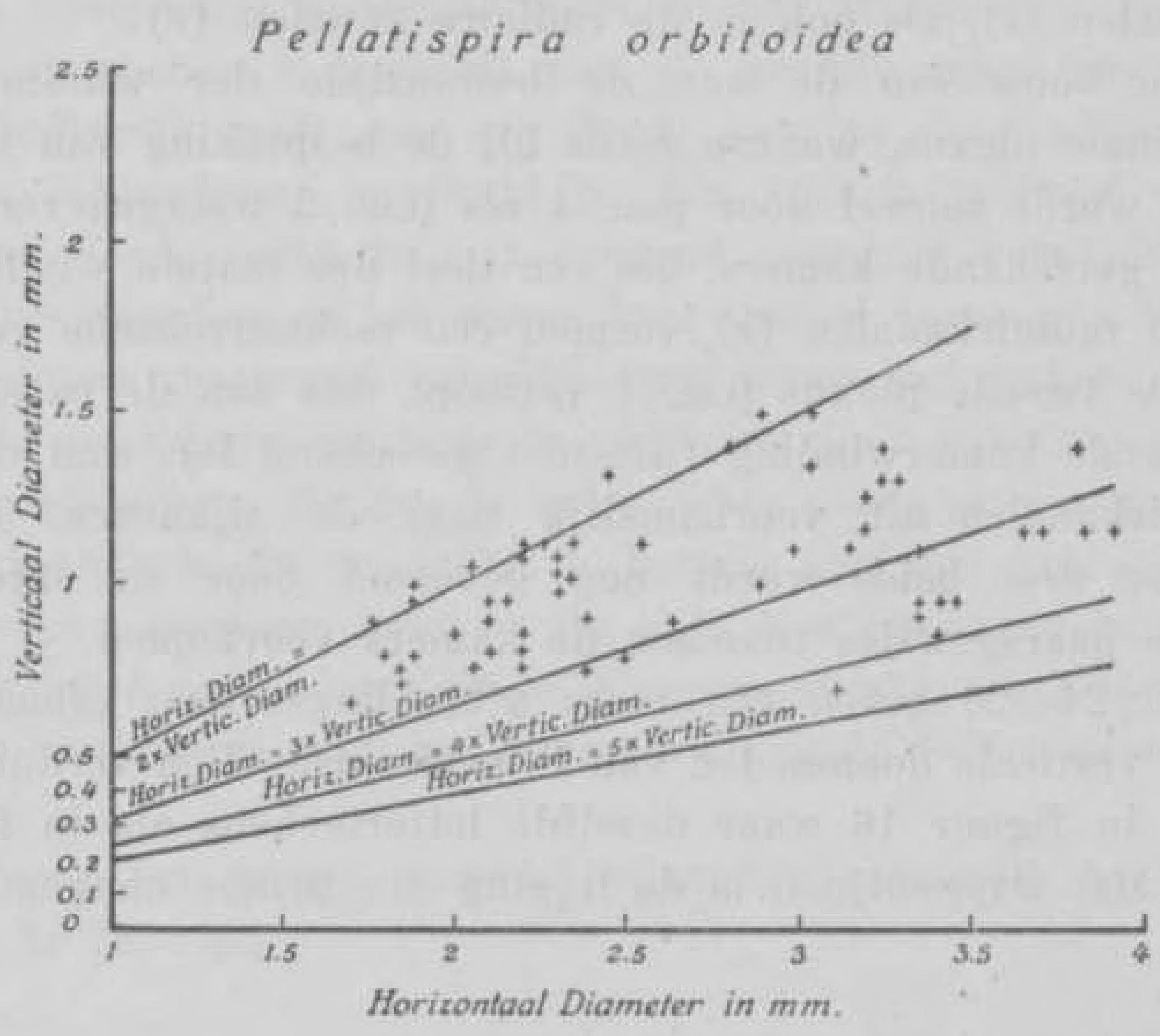


fig. 2

In principe is het kanaalsysteem bij de andere *Pellatispira*soorten, welke hierachter beschreven worden, op dezelfde wijze gebouwd; het zijn echter vooral de radiairkanalen, die specifieke verschillen toonen. Allereerst kan men, wat de structuur van deze kanalen betreft, drie soortgroepen onderscheiden.

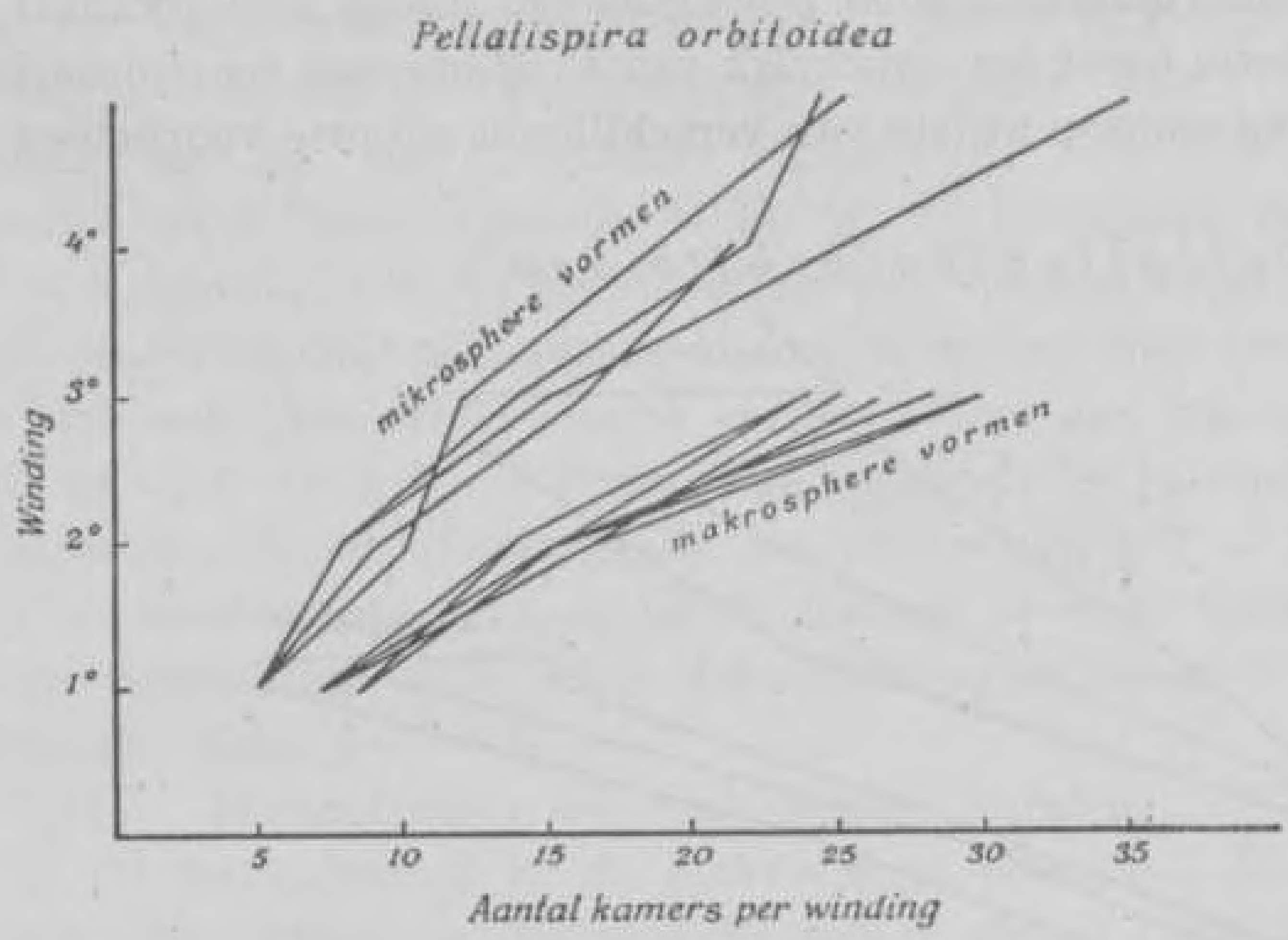


fig. 3

1. Soorten met radiairkanalen, die zoowel in het equatoriaalvlak, als daarbuiten, een wijdte van 15—20μ bezitten: *P. orbitoidea, P. inflata, P. Madaraszi, P. crassicolumnata.*

2. Soorten bij welke die radiairkanalen, welke in het equatoriaal vlak gerangschikt zijn, veel fijner gebouwd zijn (doorsneden 7—15μ) dan die daarbuiten (doorsneden 70μ) : *P. Rutteni.*

3. Soorten met zoowel in als buiten het equatoriaalvlak zeer talrijke wijde radiairkanalen (doorsnede $\pm$ 50—100μ) ; *P. glabra, P. irregularis.*

II. Oppervlakte-beeld.

De verschillende struktuur en rangschikking der radiairkanalen uit zich begrijpelijkerwijze ook in het verschillend beeld, dat de oppervlakten der *Pellatispira's* te zien geeft.

Hierbij komt dan nog, dat bij sommige soorten zoowel de makrosphere als mikrosphere vormen pijlers bezitten, terwijl die bij andere soorten ontbreken.

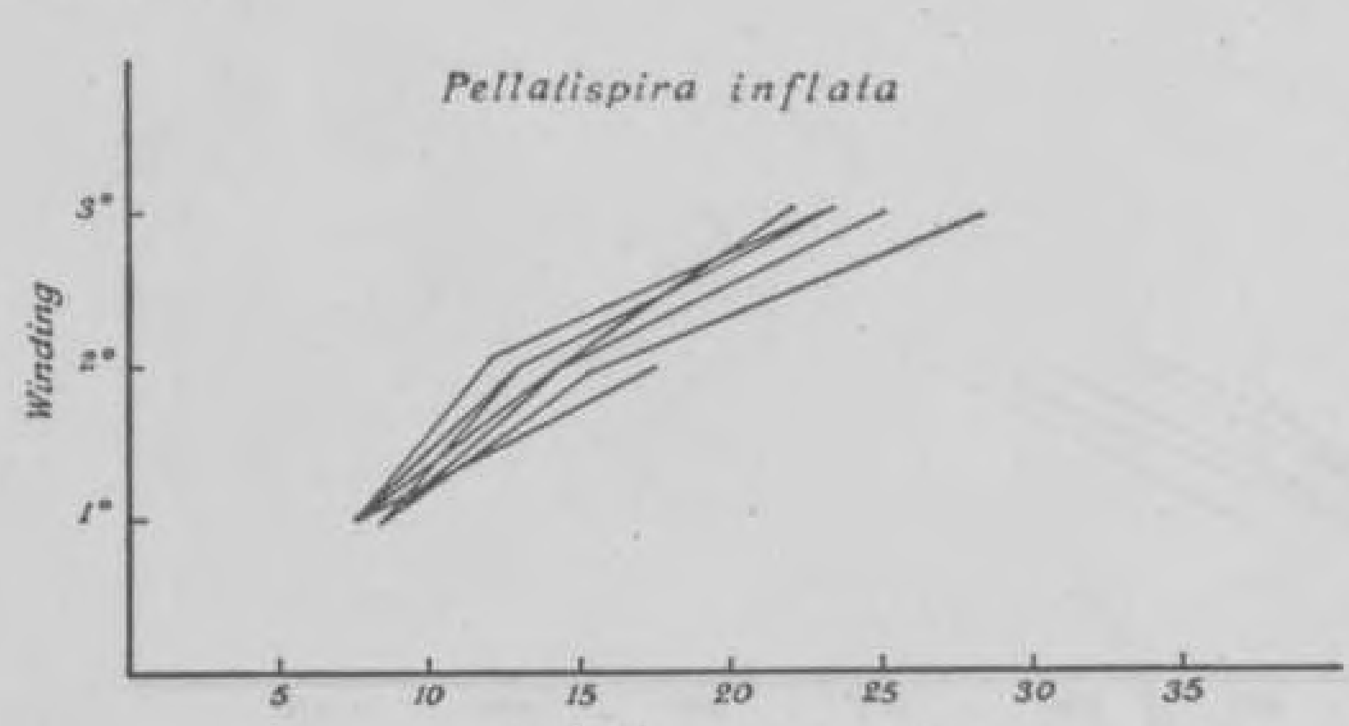


fig. 4

P. orbitoidea toont om de pijlers één krans van kanaalopeningen; *P. inflata* heeft meerdere rijen van kanaalopeningen te midden van de dichte calcietschaal; bij *P. irregularis* zijn in de plaats van kanalen met duidelijken wand vele

onregelmatig gevormde openingen, waartusschen alleen kalkpijlers los van elkaar te zien zijn. *P. Rutteni* heeft zeer spits-kegelvormige pijlers; tusschen deze monden de radiairkanalen trechtervormig verwijd uit; om de dikke pijlers van *P. crassicolumnata* komt een krans van dunne radiairkanaal-openingen voor; ten slotte toont het oppervlak van *P. Madaraszi* een spiraalsgewijze verloopende rug waarop pijlers van verschillende grootte voorkomen.

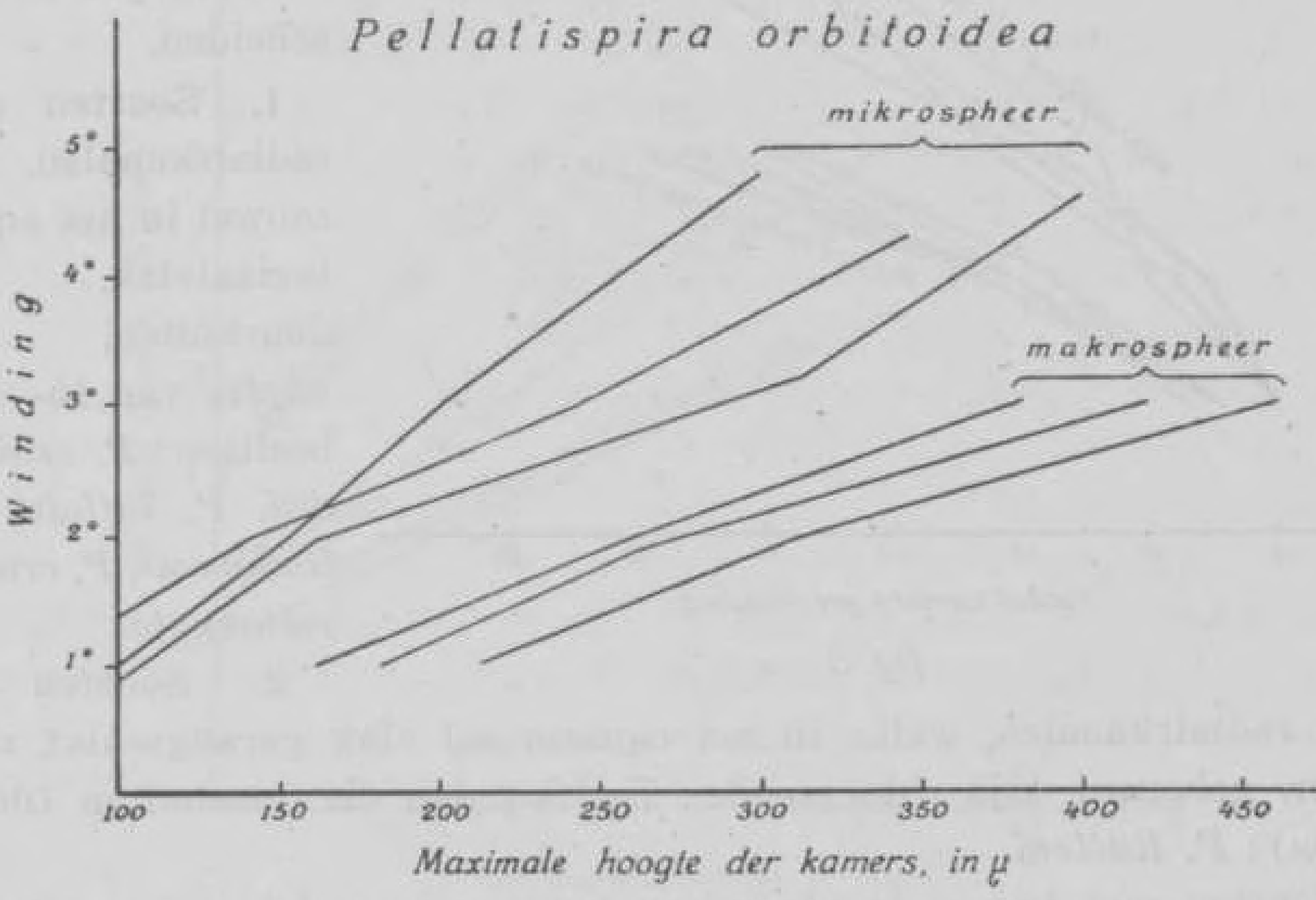


fig. 5

Naast deze beide voornaamste kriteria moeten nu nog eenige soortkenmerken van de tweede orde genoemd worden:

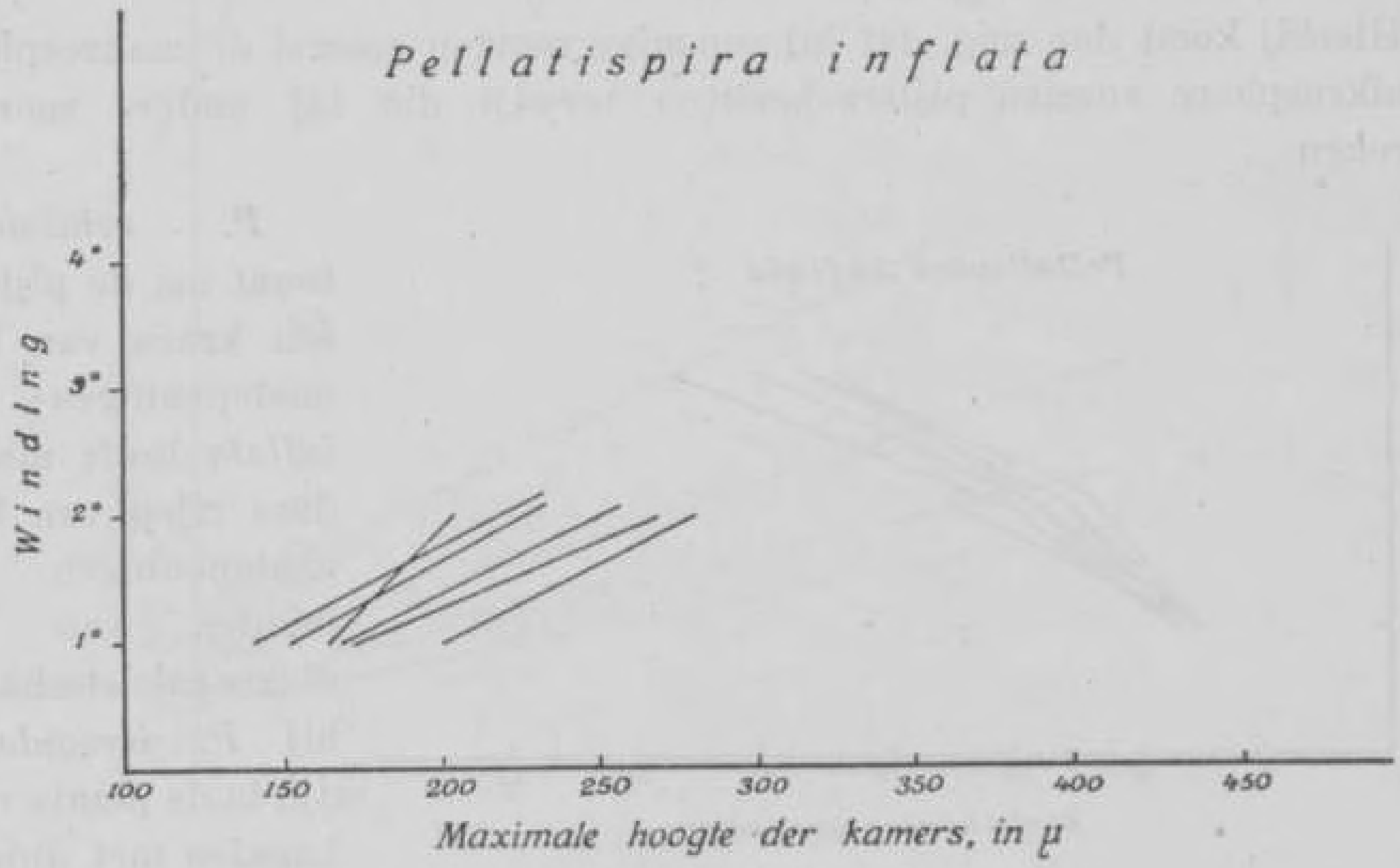


fig. 6

III. Behalve van *P. orbitoidea* was er ook van *P. inflata* een tamelijk groot materiaal aanwezig; zoodat kon nagegaan worden in hoeverre de vorm van deze beide soorten variabel is. Van een zoo groot mogelijk aantal exemplaren van verschillende afmetingen, zoowel mikrosphere als makrosphere, werden horizontale en verticale diameter met een micrometer bepaald en in een graphiek vastgelegd. De verhouding van horizontale tot verticale diameter blijkt bij *P. orbitoidea* te varieeren tusschen 2 en 5 (zie fig. 1 en 2) bij *P. inflata* daarentegen tusschen 3/2 en 1. Meting van één exemplaar zou dus al voldoende zijn om deze twee soorten van elkaar te onderscheiden. Dit kenmerk verliest echter aan waarde doordat bij *P. glabra* en bij *P. irregularis*, gemeten aan veel minder exemplaren en voornamelijk slechts in slijpplaatjes, eveneens een verhouding 3/2 — 1 gevonden werd; en bij *crassicolumnata* ± 3 en bij *P. Rutteni* 2 — 8. Voor *Provale's* figuur is deze verhouding bij de daar afgebeelde exemplaren van *P. Madaraszi var. Provalei* YABE 4—7 : 1.

IV. Initiaalkamer der makrosphere vormen.

De initiaalkamer bij de makrosphere vorm van *P. Rutteni* is bijzonder groot (325—450μ) en eveneens die van *P. glabra* (280—420μ), de grootte der initiaalkamers bij makrosphere exemplaren van *P. orbitoidea* en *P. inflata* varieert tusschen 130 en 180μ. (zie fig. 9 en 10).

Bij *P. irregularis* werd gemeten 230 tot 300μ en bij de weinige doorsneden van *P. crassicolumnata* ongeveer 100μ.

Tenslotte werd nog nagegaan in hoeverre de toename in de hoogte der winding, der „crête spirale'', en het aantal kamers per winding als soortkenmerk van dienst kon zijn. Hiertoe werden wederom de uiterlijk zoo goed te onderscheiden *P. orbitoidea* en *P. inflata* onderzocht. De resultaten zijn in fig. 3—8 graphisch voorgesteld, waaruit duidelijk blijkt, dat van deze drie alleen de ontwikkeling van den spiraalkam als soortkenmerk dienst kan doen.

ONREGELMATIGHEDEN IN DEN BOUW VAN PELLATISPIRA.

I. Een der meest voorkomende afwijkingen van het regelmatige bouwtype der kamers van *Pellatispira* is afgebeeld in fig. 14, namelijk een kamer,

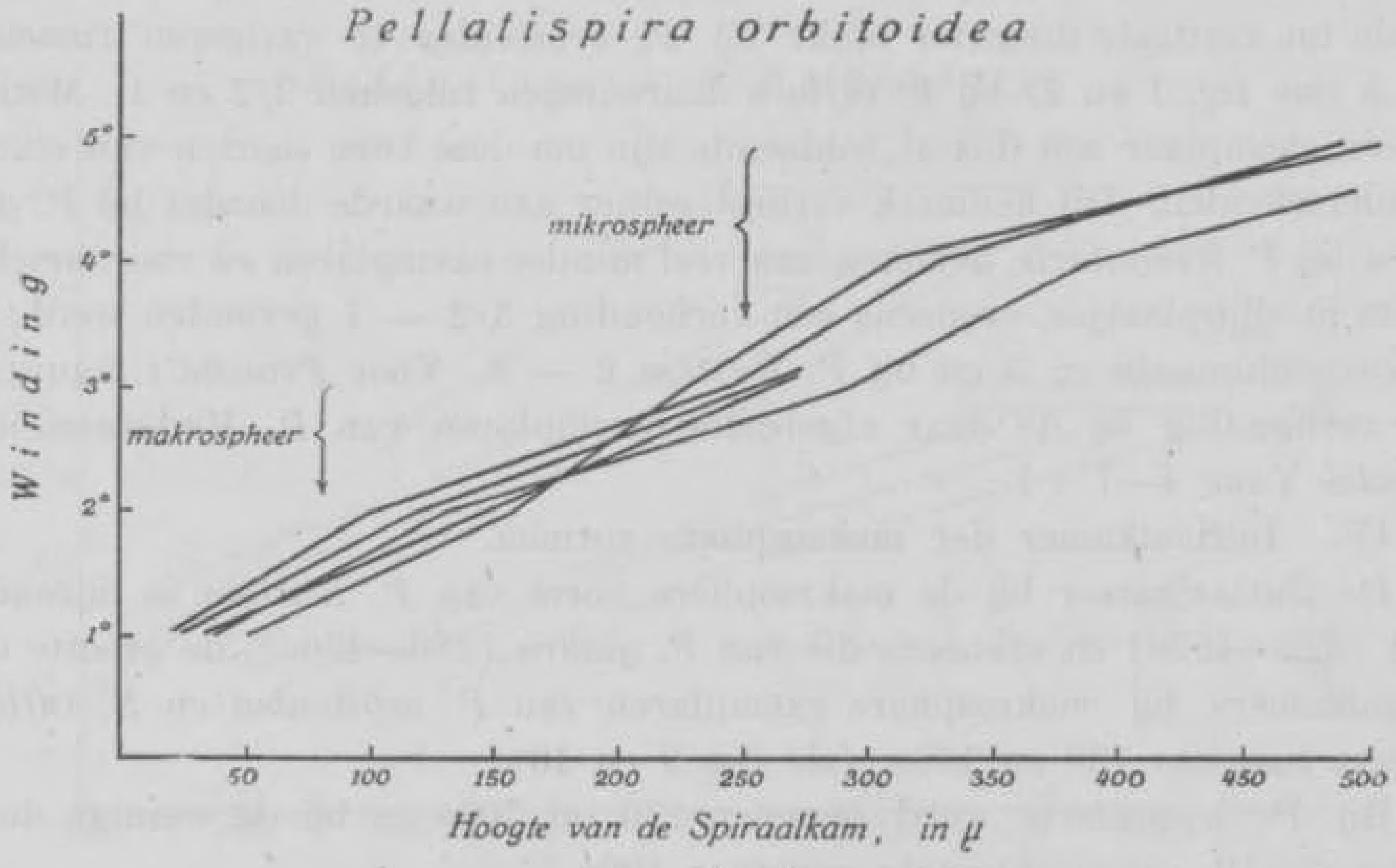


fig. 7

die in grootte tegenover de andere sterk achterblijft *(P. orbitoidea)*. Dergelijke abortieve kamers komen bij *Nummulites* ook dikwijls voor. Merkwaardig

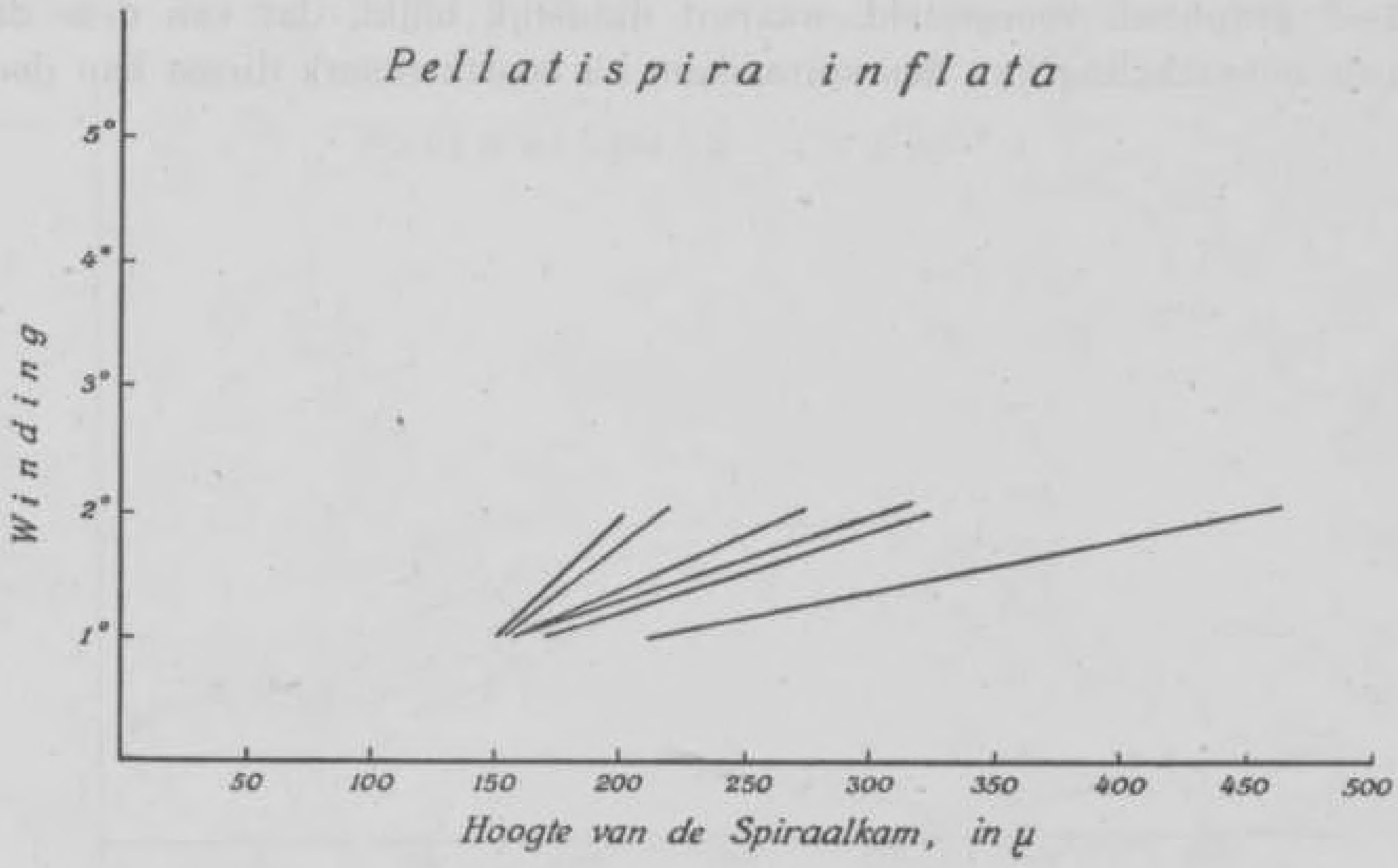


fig. 8

is het, dat zulk een kamertje eigenlijk niet meer dan een uitwas is aan een

kanaal, dat uitgaande van een foramen een verbinding vormt met de bovenliggende marginale plexus.

Vergelykt men dit met de niet zoo algemeen voorkomende kamers van normale grootte die een canalis externus bezitten, dan ligt het vermoeden voor de hand, dat deze opgevat moeten worden op analoge wijze ontstaan te zijn als de zoojuist genoemde abortieve kamers, doch sterker uitgegroeid. Behalve de canalis externus, welke beide typen gemeen hebben, bezit het kleinere kamertje dan nog het kanaalvormige verbindingsstuk met het foramen dat, als eenige verschil, bij de grootere ontbreekt. (zie fig. 13—15 en 23).

II. Een enkele maal worden tusschen de normaalgebouwde kamers vormen aangetroffen, die zoowel door vorm als door verbindingskanalen sterk afwijkend zijn. Deze zijn afgebeeld in fig. 12 *(P. orbitoidea)*.

III. Behalve de in het equatoriaalvlak spiraalsgewijze gerangschikte kamers komen soms nog kamers daarbuiten voor. Voorbeelden hiervan werden aangetroffen bij *Pellatispira inflata*, (zie fig. 51, 53—56) en *P. irregularis.*

Iets dergelijke komt dikwijls voor bij het genus *Baculogypsina* en kan daardoor op het eerste gezicht wel verwarrend werken; door den bouw van het kanaalsysteem blijkt *Baculogypsina* echter een geheel ander organisme te zijn en tot de Rotaliidae te behooren (HOFKER l.c.).

IV. „Groeiringen'' werden alleen aangetroffen bij *Pellatispira irregularis*, en worden bij de beschrijving van die soort nader besproken.

Pellatispira	Grootste Horizontale Diameter in m.m.	Grootste Verticale Diameter in m.m.	Verhouding van Horizontalen tot Verticalen Diameter	Vorm
Madaraszi v. HANTKEN *var. Provalei* YABE	5	1,5	4 — 7	afgpelat vlak-ovaalvormig; met spirale kam
orbitoidea (PROVALE)	3,5	1,5	2 — 5 (zie fig. 2)	vlak lensvormig met scherprandige zijkanten
crassicolumnata *spec. nov.*	3	1	3	lensvormig soms met spirale groef
Rutteni *spec. nov.*	8	2	2 — 8	dikwijls afgeplat lensvormig
inflata *spec. nov.*	3	3	1 — 3 (zie fig. 1)	met sterk afgeronde zijkanten tot bolvormig
glabra *spec. nov.*	mikr. 8 makr. 4,5.	mikr. 3,5 makr. 3	mikr. 2 — 2,5 makr. 1 — $\frac{3}{2}$	idem
irregularis *spec. nov.*	bij ovale vorm 3 mikrospheer 10	bij ovale vorm 2	bij ovale vorm 1 — $\frac{3}{2}$	Bolvormig, ellipsoide of zeer onregelmatig

NAAMSTE KENMERKEN.

Pijlers	Dikte der pijlers aan de oppervlakte in μ	Wijdte der radiairkanalen. in μ	Rangschikking der radiairkanaal openingen aan de oppervlakte	Diameter van de makrosph. initiaal kamer in μ	Diameter van de mikrosph. initiaalkamer in μ
op een spirale kam gerangschikt en van verschillende grootte	150 — 200	?	1 krans om de pijlers heen	± 200	± 30
over geheele oppervlakte; in het midden iets dikker dan aan den rand	100 — 150 in het midden 220 — 270	15 — 30 aan de oppervlakte 50 — 70	dito (zie fig. 18)	130 — 170 (zie fig. 9)	20 — 50 (zie fig 9)
dik en met afgeplatte kop	150 — 230	15	dito	± 100	± 30
met scherpe punten	100	in equatoriaalvlak 7 — 15 daarbuiten tot 70	dito	325 — 450	100 — 120
dunne pijlers, ver van elkaar (160 — 300)	30 — 60	30 — 50 aan de oppervlakte	meerder kransen om de pijlers heen	130 — 180 (zie fig. 10)	niet bekend
geen pijlers	—	50 — 100	groote ronde openingen dicht naast elkaar	280 — 420	60 — 70
geen typische pijlers	—	15 — 50 bij oppervlakte vernauwd tot 7 — 15	onregelmatige openingen, er tusschen pseudopijlers	230 — 300	?

STRATIGRAPHISCHE WAARDE EN GEOGRAPHISCHE VERSPREIDING VAN PELLATISPIRA.

BOUSSAC (1906) beschreef *Pellatispira* uit eocene gesteenten van Italië, DOUVILLÉ (1905) had reeds vóórdien BOUSSAC's type-species gevonden in eoceen materiaal van Borneo (en ze nog als *Calcarina* beschreven). Evenzoo is *Assilina Madaraszi*, die nu tot dit genus gerekend wordt, uit Eoceen van Italië en Hongarije afkomstig. Onder den naam *Calcarina* werden nog *Pellatispira's* vermeld uit eoceen van de Boengoloenrivier, Borneo, door RUTTEN (1915). RUTTEN beschreef verder *Pellatispira's* uit Eoceen van de Tidoengsche Landen, en PROVALE (1908) eveneens van Borneo's Eoceen.

YABE vermeldt nog een eocene vondst van Java en van Japan en eveneens samen met *Discocyclina* en *Nummulites* vond DEPRAT *Pellatispira* in gesteenten van Nieuw Kaledonië.

Alle hierachter beschreven soorten werden door ons aangetroffen in gesteenten van Borneo, Celebes en Java, waarvan door het samenvoorkomen met *Discocyclina* en *Nummulites* de eocene ouderdom bepaald kon worden.

PROVALE (1909), RUTTEN (1925) en YABE (1926) hebben *Pellatispira* gevonden samen voorkomend niet alleen met *Discocyclina* en *Nummulites*, doch ook met *Lepidocyclina* en *Spiroclypeus*, in gesteenten uit Noord Borneo.

Men zal de eocene foraminiferen òf wel moeten opvatten als ingespoeld in een jonger sediment, waarin alleen de *Lepidocyclinen* en *Spiroclypeus* een aanduiding over den ouderdom van het gesteente kunnen geven; òf wel men zal moeten twijfelen aan de geldende opvattingen over de stratigraphische waarde van: *Nummulites, Discocyclina, Pellatispira, Lepidocyclina* en *Spiroclypeus.*

Ook al indien op het Bengkoka-schiereiland oude kalksteenen zeer schaarsch zijn (RUTTEN 1925, pag. 427) is het toch niet onmogelijk, dat de oudere foraminiferen juist uit een mergelig eoceen gesteente uitgespoeld zijn, waarvan thans slechts geringe of in het geheel geen resten te zien zijn, zoodat mij de eerstgenoemde mogelijkheid toch nog de waarschijnlijkste voorkomt. Men zal steeds op dergelijke uitzonderingen op de algemeene geldigheid der stratigraphische waarde bedacht moeten zijn en men kan er zich over verwonderen, dat een dergelijke moeilijkheid, d.w.z. het voorkomen van oudere fossielen ingespoeld in een jonger sediment, in het Indische Tertiair zich tot nu toe slechts zoo uiterst zelden heeft voorgedaan.

Tenslotte moet nog één „*Pellatispira*'' vermeld worden. CUSHMAN heeft onlangs BRADY's *Pulvinulina pauperata* (PARKER et JONES) onder het genus *Pellatispira* gebracht. Reeds de habitus van CUSHMAN's afbeelding, evenals die welke BRADY geeft, toont een geheel ander organisme dan men van een *Pellatispira* verwachten zou. Om de volgende redenen is het géén *Pellatispira:* 1o. de spiraal neemt sterk in breedte toe, zoodat er in dit kenmerk meer overeenkomst met een *Operculina* is; vooral de afbeeldingen van BRADY toonen dit duidelijk: 2o. de kam komt alleen aan de laatste winding voor en

is een platte vlakke crista, waarop nog de afscheidingen der kamers te vervolgen zijn; misschien is deze kam vergelijkbaar met die van een *Cristellaria*, doch in ieder geval totaal anders, zoowel morphologisch als genetisch, dan BOUSSAC's „crête spirale''; 3o. aan de zijkanten is van een „crête'' in 't geheel NIETS te zien; 4o. van een kanaalsysteem is niets te zien en ook met geen woord melding gemaakt.

Wat deze „*Pulvinulina pauperata*'' ook moge zijn; een Pellatispira is het zeker niet. Dr. CUSHMAN, wien ik hierover schreef, antwoordde het nu met mij eens te zijn, dat het géén *Pellatispira* is, en dat hij deze soort vermoedelijk tot het genus *Laticarinina* zal rekenen.

Samenvattende krijgen we dus als resultaat, dat het genus *Pellatispira* kenmerkend genoemd kan worden voor het Eoceen (Tertiair *a* en *b*); en dat vindplaatsen zijn, behalve in Europa (Italië en Hongarije): Java, Borneo, Celebes, Japan en Nieuw Caledonië. Opvallend is het, dat *Pellatispira* tot nu toe nog niet uit gebieden tusschen Europa en den Indischen Archipel gelegen vermeld is.

Het volgende staatje, overgenomen van de grootere tabel in „Wetenschappelijke Mededeelingen'' No. 6, moge ten slotte nog eens de stratigraphische verspreiding van *Pellatispira*, en drie der samen met deze 't meest voorkomende gidsforaminiferen in het Indische Tertiair, verduidelijken:

		Pellatispira	Discocyclina	Nummulites	Assilina
Tertiair	c	—	—	+	—
	b	+	+	+	—
	a	+	+	+	+

DIMORPHIE OF TRIMORPHIE.

Onder het onderzochte materiaal werd van *P. orbitoidea* (Prov.) naast de reeds bekende makrosphere vormen thans ook de mikrosphere aange-

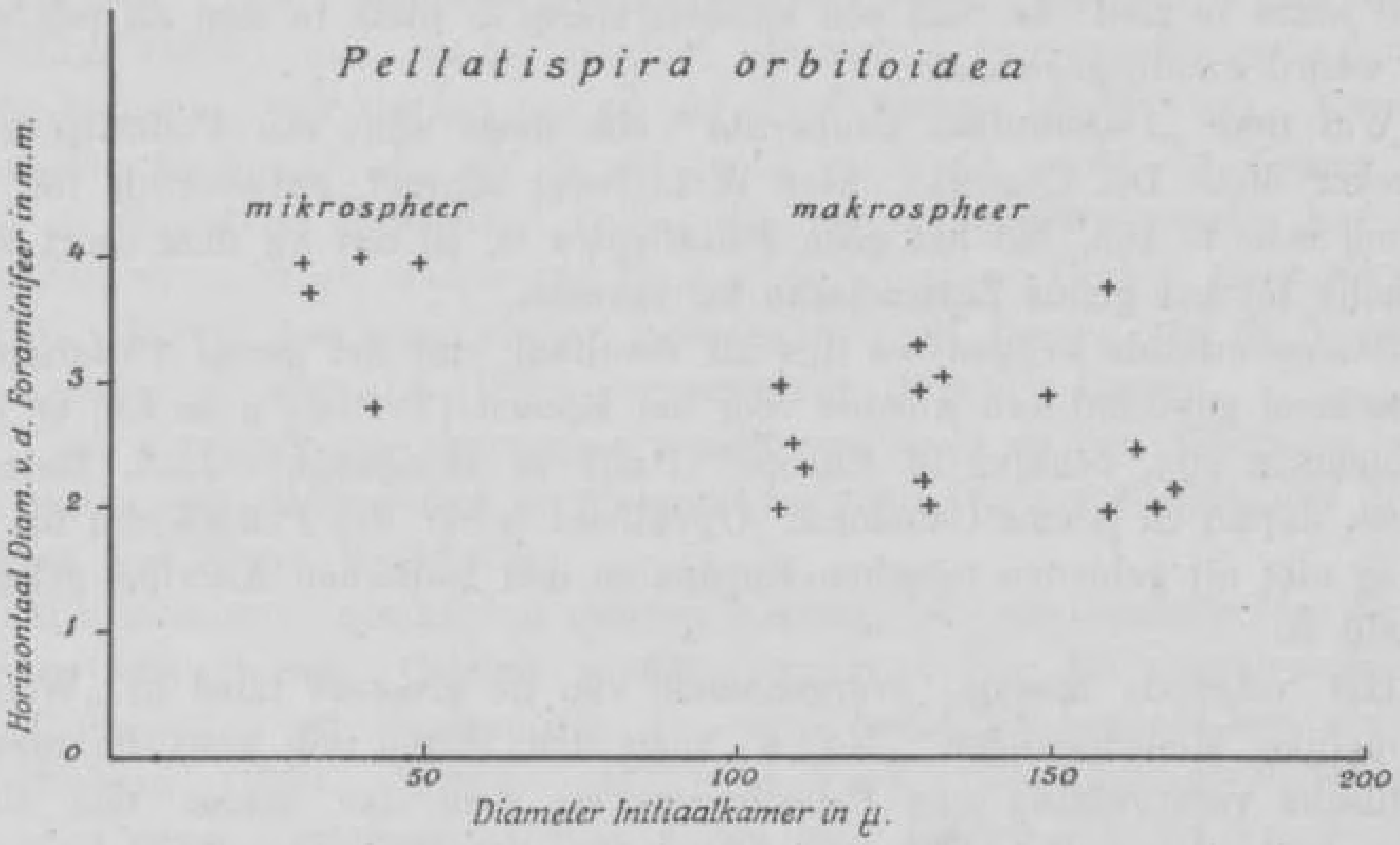


fig. 9

troffen. Van de nieuw beschreven soorten is alleen van *P. inflata* de microsphere vorm niet bekend. Bij die soorten, van welke een tamelijk talrijk materiaal aanwezig is, werd een duidelijke polymorphie der

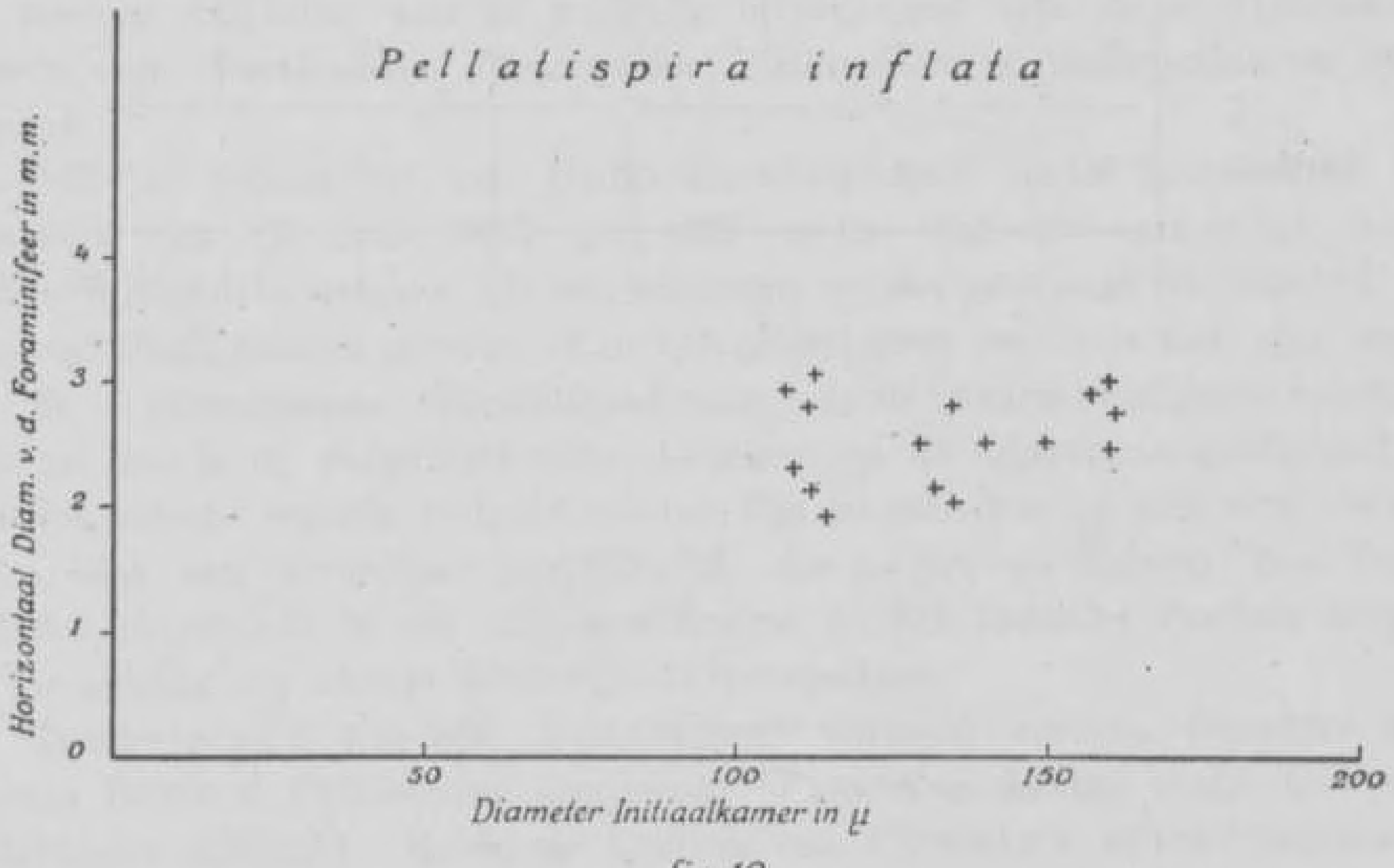


fig. 10

initiaalkamer aangetroffen (zie fig. 9 en 10). Tritsen, in den zin van Hofker, waren echter evenmin aan den inwendigen bouw als volgens uiterlijke kenteekenen te onderscheiden (cf. Lit. 17 blz. 36—39 en Lit. 19 blz. 10).

BESCHRIJVEND GEDEELTE.

PELLATISPIRA MADARASZI VON HANTKEN VAR. PROVALEI YABE.

Fig. 27—33.

1905 ? *Calcarina spec.* DOUVILLE p. 451.
1908 *Assilina Madaraszi* PROVALE pag. 66.
1921 *Pellatispira Madaraszi* v. HANTKEN *var. Provalei* YABE pag. 108.
? 1921 *Pellatispira Madaraszi* v. HANTKEN *var. Douvillei* (BOUSSAC) YABE pag. 108

Een duidelijk kenmerk, waardoor *Pellatispira Madaraszi* van andere soorten te onderscheiden is, wordt gevormd door den spiraalsgewijze verloopenden rug aan de oppervlakte en de eveneens in een spiraal gerangschikte pijlers. De algemeene habitus is overigens tamelijk sterk afgeplat lensvormig. De verhouding van horizontalen tot verticalen diameter is ongeveer 7 : 1.

BOUSSAC beschreef oorspronkelijk twee europeesche soorten: *P. Douvillei* en *P. Madaraszi*, terwijl hij bovendien DOUVILLÉ's vondst van een *Pellatispira* spec. uit Borneo vermeldde.

PROVALE vatte *P. Douvillei* en *P. Madaraszi* tot één soort samen op grond van overgangsvormen in materiaal uit Borneo en onderscheidde een nieuwe varieteit: *var. orbitoidea.*

YABE wees er echter op, dat PROVALE's *P. Madaraszi* van het type dezer soort en van *P. Douvillei* verschilt door een veel dichter met pijlers bedekt oppervlak. Hij gaf aan dit Borneo-materiaal den naam: *Pellatispira Madaraszi var. Provalei* en vermoedde, dat de *var. orbitoidea* als een afzonderlijke soort beschouwd moest worden, wat uit ons onderzoek ook duidelijk is gebleken juist te zijn.

In hoeverre nu *var. Provalei* als locale varieteit dan wel als afzonderlijke soort opgevat moet worden, was mij niet mogelijk nader te onderzoeken, omdat er van *P. Madaraszi* in het geheel geen uitprepareerbaar materiaal aanwezig was. Misschien behoort de doorsnede afgebeeld in fig. 33 tot deze soort.

Het gesteente is afkomstig van de Sg. Doerian (coll. Mantri JOESOEF 1778, B 435) en bevat talrijke groote Nummulieten en *Discocyclina's*. PROVALE vermeldt deze soort van Oedjoe Alan (Centraal Borneo), YABE van Tosato, Okimoera, Hahajima en Haruma (Japan). PROVALE vermoedde, dat de *Calcarina,* welke DOUVILLÉ van Tempotok bij Bintot (Borneo) vermeldt, eveneens tot deze soort behoort.

YABE vermeldde van Japan ook de eigenlijke *Pellatispira Madaraszi* v. HANTKEN, benevens *P. Douvillei,* die hij op grond van PROVALE's opvatting *P. Madaraszi var. Douvillei* noemt; (beiden slechts in ongeorienteerde slijpplaatjes). De vormen, die PROVALE voor *P. Douvillei* hield, zijn echter ook reeds onder den naam „*var. Provalei* YABE" samengenomen. Slechts een bestudeering der origineelen van BOUSSAC en PROVALE zal deze verwarring

kunnen ophelderen. YABE geeft aan doorsneden door „a finely pustulated variety'' den naam: *var. Douvillei;* zijn gegevens zijn echter niet voldoende om uit te maken, of deze foraminiferen dezelfde zijn als BOUSSAC's europeesche *P. Douvillei*, dan wel of die overeenkomen met PROVALE's materiaal uit Borneo.

Evenzoo is het gesteld met YABE's Pl. XIX fig. 6: *P. Madaraszi* VON HANTKEN, van Tosato (Japan). Deze soort kan aan de hand van de door hem afgebeelde gebrekkige doorsnede niet met zekerheid gedetermineerd worden; daartoe is uitgeprepareerd materiaal noodig.

In de onderzochte gesteenten was slechts één doorsnede, die misschien tot *P. Madaraszi* sensu stricto gerekend zou kunnen worden (fig. 32*a*), samen voorkomend met *Nummulites* en *Assilina*, in een gesteente van de Sg. Telakai, p. 564, Pasir, Zuid-Oost-Borneo, aldaar verzameld door IR. G. POTT (No. 25 B 726).

PELLATISPIRA ORBITOIDEA (PROVALE).

Fig. 2, 3, 5, 7, 9; Fig. 11—26; 34—41.

1908 *Assilina Madaraszi var. orbitoidea* PROVALE pag. 71. Taf. V fig. 5.
1909 *Assilina Madaraszi var. orbitoidea* PROVALE pag. 84.
? 1921 *Pellatispira orbitoidea* (PROVALE) YABE Pl. XX fig. 7*b* en 7*a*.
1927 *Pellatispira spec.* VAN DER VLERK en UMBGROVE pag. 15. fig. 4.

Afkomstig uit hetzelfde gesteente als *Pellatispira Madaraszi var. Provalei* YABE, vond PROVALE ook makrosphere *Pellatispira*-exemplaren, die wel in inwendigen bouw met *P. Madaraszi* punten van overeenkomst toonen, maar uitwendig de voor *P. Madaraszi* kenmerkende spiraalsgewijze rug en pijlerrangschikking missen; daarentegen hebben deze foraminiferen uiterlijk een vlak-lensvormige, op een orbitoide gelijkende gedaante; soms is het middengedeelte eenigszins knopvormig verdikt. Ik vond nu makrosphere vormen, die geheel met deze overeenstemmen, maar bovendien microsphere exemplaren. De *var. orbitoidea* blijkt dus een afzonderlijke en wel een goed te onderscheiden soort te zijn.

De exemplaren toonen een tamelijk groote variatie in de verhouding van horizontalen en verticalen diameter. De graphiek fig. 2 geeft daarvan een beeld. Toch blijkt hieruit, dat deze variabiliteit binnen zoodanige perken blijft, dat de verhouding van horizontalen en verticalen diameter, die van 2 tot 5 kan varieeren, op zich zelf nog een goed kenteeken levert om deze soort van P. inflata te onderscheiden, waar dezelfde verhouding kan varieeren van ruim 1 tot iets meer dan 3/2 (zie fig. 1).

De doorsnede der pijlers aan de oppervlakte is meestal 100 — 150μ; in het middengedeelte zijn ze meestal dikker dan in het randgedeelte en worden afmetingen van 220 — 270μ bereikt.

Over het algemeen geldt, dat de exemplaren wier horizontale diameter meer dan 3,5 m.m. bedraagt, microspheer zijn; eenige kleinere jeugdvormen

zijn ook gevonden. Fig. 9 geeft een overzicht van den horizontalen diameter van een 20-tal exemplaren en de grootte van de nagenoeg ronde embryonaalkamer. Uitwendig is er geen verschil onder de makrospheren waar te nemen.

Vanaf de embryonaalkamer volgen de kamers, in een spiraal gerangschikt, op een wijze als voorgesteld is in de graphieken; fig. 3 toont het aantal kamers per winding en fig. 7 de dikte der spiraalkam in ieder van deze windingen. Het aantal kamers van de eerste en volgende windingen hangt ten nauwste samen met de grootte der embryonaalkamer waaromheen de eerste winding zich legt. Vervolgens blijkt uit een vergelijking met de analoge graphieken fig. 4 en 8 (*inflata*), dat het verloop der windingen, dus het aantal kamers per winding, géén soortkenmerk is; de ontwikkeling van de spiraalkam toont daarentegen wel specifieke verschillen. Het kanaalsysteem van deze soort is reeds uiteengezet op de vorige bladzijden, waar het tot object diende voor de figuren 11 en 16.

Wanneer men deze *Pellatispira's* ongeveer tangentiaal aansnijdt, ziet men hoe de naar het oppervlak verloopende kanalen in enkelvoudige kringen om de pijlers gerangschikt zijn (fig. 18). De diameter dezer trechtervormige openingen bedraagt ongeveer 50—70μ. Dit vormt weer een gemakkelijk onderscheidingsteeken tegenover de meerdere kransen van *P. inflata*. De radiairkanalen zijn meer naar binnen toe nauwer (15—30μ).

Het rijkste materiaal werd geleverd door een mergelig gesteente van den bovenloop van Sg. Pias pt. 59 en 61, B. 637 en B. 638, Pasir, S. E. Borneo (coll. Mantri Bardi No. 2191 en No. 2192); met *Discocyclina dispansa* (Sow) en *Discocyclina omphalus* (Fritsch).

Verder: No. 1446 B. 414 van een kleine rivier iets ten N. van Senggajam pt. 28, Tanah Boemboe, S. E. Borneo (coll. Ir. G. Pott), samen met *Nummulites, Discocyclina, Pellatispira crassicolumnata.*

No. 1778 B. 435 uit een zijrivier van de Sg. Doerian, Tanah Boemboe, Oost-Borneo (coll. Mantri *Joesoef*), samen met *Nummulites, Discocyclina, Heterostegina, Pellatispira crassicolumnata, Rupertia, Textularia, Milioliden, Lithothamnium,* Lamellibranchiaten en Echinidenstekels.

No. 1412 B. 405 van Sg. Sengajan, Tanah-Boemboe, Zuid- Oost-Borneo, verzameld door Ir. G Pott, samen met: *Pellatispira irregularis, Discocyclina, Nummulites, Gypsina globulus* Reuss, *Globigerina* en *Milioliden.*

Provale vond deze soort in gesteenten van Oedjoe Alan (Centraal Borneo), Sg. Batoe Lichioe (S. E. Borneo) en S. Lambah (E. Borneo).

Het is niet zeker of de *Pellatispira,* welke door Yabe afgebeeld wordt (een geschenk van Professor Martin; Pl. XX fig. 7*b* en 7*a*) onder de soortnaam „*orbitoidea*", inderdaad tot deze soort behoort; deze is afkomstig van Tji Peunden bij Tji Sahan in Bantam, Java (zie Martin l.c. pag. 8).

PELLATISPIRA RUTTENI SPEC. NOV.

Fig. 57—61.

1915 *Pellatispira spec.* RUTTEN Jaarboek Mijnwezen 1915. Verhand. Eerste Ged. bladz. 31 Pl. III.
1927 *Pellatispira spec.* RUTTEN fig. 26, e en f.

RUTTEN vond in slijpplaatjes van een kalksteen afkomstig van Soengei Apat (een rechterzijtak van de S. Tempilan, stroomgebied van de Seboekoe rivier): *Lithothamnium*, *Nummulites cf bagelensis* VERB., *Discocyclina dispansa* Sow. *var. minor* RUTTEN, *Heterostegina*, *Carpenteria* en talrijke *Pellatispira's*. Een twintigtal nieuwe slijpplaatjes, vervaardigd van dit zelfde stuk, leverde eveneens een groot aantal doorsneden door *Pellatispira's*. Door de zoo vaardige hand van Mas SOEBANDI werden bovendien enkele *Pellatispira's* uit het gesteente vrij gemaakt en was het hierdoor mogelijk goed georienteerde doorsneden te verkrijgen, zoodat datgene wat in de slijpplaatjes niet direkt verklaarbaar was, nog achterhaald kon worden.

Deze soort blijkt namelijk eenige zeer karakteristieke kenmerken te hebben, die bij geen der andere voorkomen. Bij een eerste doorzien scheen het mij toe, dat twee zeer verschillende soorten in het gesteente aanwezig waren, doch het bleek, dat dit verschillend aspekt veroorzaakt werd doordat de kanalen, welke in het equatoriaalvlak liggen zeer veel fijner en nauwer aangelegd zijn (7—15μ) dan de veel wijdere en verder van elkaar af gelegen radiaalkanalen, welke men op verticale sneden treft (40—70μ). In scheeve sneden werden ze beide aangetroffen, zoodat hun saamhoorigheid daarmede was uitgemaakt. (fig. 58 en 61).

Een tweede typisch soortkenmerk wordt gevormd door de pijlers, die aan de oppervlakte scherppuntig, kegelvormig, uitsteken. Reeds aan de oppervlakte is daardoor *P. Rutteni* weer van de andere *Pellatispira's* te onderscheiden (zie fig. 57, 63). Tusschen deze pijlers monden de 40—70μ breede radiaalkanalen uit; deze worden soms wijder, nabij de oppervlakte. Het embryonaalapparaat is dikwijls zeer groot, afmetingen tusschen 325—425μ werden gevonden, en één vermoedelijk microsphere vorm. De kamers volgen in een tamelijk onregelmatige winding. Hun talrijke fijne poriën staan in verbinding met de radiaalkanalen en de marginale plexus, die bij deze soort zeer sterk ontwikkeld is.

De verhouding van grootsten horizontalen tot verticalen diameter wisselt sterk, van 2 tot 8 : 1. De grootste exemplaren, welke waargenomen werden, bezitten een horizontalen diameter van ongeveer 8 m.m. bij een verticalen van 1 m.m., ze zijn sterk afgeplat; doch meer lensvormige typen komen voor.

Het onderzochte gesteente is door MUNNIKS DE JONGH verzameld in de Tidoengsche Landen (N. E. Borneo) aan de Sg. Apat, rechterzijtak van de Sg. Tempilan (Stroomgebied van de Sg. Seboekoe Cat. 6 No. 20936

B. 1375); het bevat talrijke *Nummulieten* en *Discocyclina's*, verder *Baculogypsina spec.*, *Pellatispira crassicolumnata*, *Rupertia*, *Heterostegina*, *Lithothamnium*, Echinide- en koraalfragmenten. Verder werd deze soort gevonden in een gesteente van Sg. Singko bij Kerag Dajoe (Z. O. Borneo), verzameld door Ir. G. POTT (B 224), samen met *Discocyclina* en *Nummulites*, en in een gesteente van Rintis Samoe Senenteng p. 23 verzameld door Ir. G. POTT, (3007 B. 1279) met *Discocyclina*, *Nummulites* en *Heterostegina*.

PELLATISPIRA INFLATA SPEC. NOV.

Fig. 42—56.

Uitwendig is deze soort van andere *Pellatispira's* te onderscheiden door een 5-tal kenteekenen; 1o. de verhouding van horizontalen tot verticalen diameter (ruim 1 tot ruim 3/2) fig. 2; 2o. de volkomen afronding van de zijkanten (in tegenstelling tot de scherprandige, lensvormige *P. orbitoidea*; 3o. de radiairkanalen zijn bij deze soort kort bij de oppervlakte dikwijls boomvormig vertakt, zoodat om de pijlers heen meer dan één krans van kanaalopeningen voorkomt (zie fig. 47); de diameter der radiairkanalen is ongeveer 15—30μ, kort bij de oppervlakte meestal wijder, tot $\pm$ 50μ; 4o. de betrekkelijke geringe doorsneden der pijlerkoppen (meestal 50, soms 100μ). De uitmondingen der kanalen hebben dikwijls verdikte wanden (van 30—40μ dikte), die wanneer ze in een krans om de pijlers heen gerangschikt zijn deze nog wat schijnen aan te dikken.

Van deze soort zijn mij alleen macrosphere vormen bekend. Fig. 10 bevat de gegevens over de grootte der embryonaalkamer en de horizontale diameter van de exemplaren.

Bij de beschrijving van *P. orbitoidea* werd er reeds op gewezen, dat het aantal kamers per winding géén goed soortkenmerk voor *Pellatispiridae* is (fig. 3 en fig. 4). Naast de graphiek voor het verloop der windingen is in fig. 8 bovendien de hoogte van de spiraalkam in de opeenvolgende windingen geteekend, die het 5o onderscheidingsteeken oplevert tegenover *P. orbitoidea*.

Bij deze soort komen soms buiten de spiraalsgewijze gerangschikte kamers in het equatoriaalvlak nog kamers voor van onregelmatiger gedaante; ze worden gevormd door de radiairkanalen (zie fig. 51, 53, 55 en 56).

De beschrijving van deze soort berust voornamelijk op materiaal van de Sg. Kendilo pt. 34 bij Bentoengan, Pasir, S. E. Borneo (47 B. 748), verzameld door Ir. G. POTT; en een gesteente van de Sg. Kiriman, Tanah Boemboe, S. E. Borneo, verzameld door Dr. Ir. W. H. HETZEL (1425 B. 407), in beide gesteenten samen met *Discocyclina cf. dispansa* (Sow), *Nummulites*, *Baculogypsina*, *Operculinella*, *Milioliden*, *Corallina*, *Lithophyllum*, *Lithothamnium*, *Halimeda*, *Ostracoda* en Echinidestekels.

PELLATISPIRA GLABRA SPEC. NOV.

Fig. 62—68.

1927 *Pellatispira spec.* VAN DER VLERK en UMBGROVE pag. 24 fig. 19.

Zoowel in de verhouding van horizontalen tot verticalen diameter 1 — 3/2, alsook in de afronding der zijkanten, komt deze soort overeen met *P. inflata*. Uitwendig is dan ook alleen een onderscheid te vinden in het ontbreken van pijlers.

Het tweede verschilpunt is de buitengewoon groote diameter der radiaire kanalen, welke die van alle andere soorten overtreft: 50—100μ.

Het derde onderscheidingsteeken levert de rangschikking van deze radiaire kanalen. Deze toonen nl. geen vertakkingen en slechts zelden, kort bij den rand, dichotomeering; maar ze verloopen rechtuit en dicht naast elkaar (zie fig. 63—67), wat samenhangt met het ontbreken van pijlers. De grootte der macrosphere embryonaalkamers varieert van 280—420μ (meestal $\pm$ 300) (Zie fig. 66 en 70).

Meerdere microsphere exemplaren werden aangetroffen, doch alleen in slijpplaatjes (fig. 66—67). Deze zijn steeds grooter en meer lensvormig (horizontaal diam. $\pm$ 8 m.m.; verticaal diam. $\pm$ 3,5μ) en er is een centraalgedeelte en een rand te onderscheiden. Drie windingen komen hier voor, bij de macrosphere exemplaren slechts twee. Evenals bij de andere *Pellatispira*-soorten ligt de eerste winding nog nauw tegen de embryonaalkamer aan, daarop volgt dan de voor het genus kenmerkende „crête spirale", die bij deze soort zoo sterk doorboord is met groote radiaire kanalen, dat deze zonder eenige moeite te onderscheiden is van andere soorten.

Het kanaalsysteem is op analoge wijze gebouwd als bij de hiervoor beschreven soorten; naast de sterk ontwikkelde marginale plexus en de spiraalsgewijze gerangschikte foramina konden interseptaalkanalen en het centrale verbindingskanaal (canalis internus) van de kamers met de marginale plexus van de vorige winding onderscheiden worden. Vanaf de marginale plexus en de interseptaalkanalen stralen dan de typische groote radiaire kanalen uit. Tenslotte moet er nog op gewezen worden, dat er bij deze soort, in tegenstelling tot de andere *Pellatispira's*, geen poriën van de kamers uitgaan; in geen enkel der slijpplaatjes waren deze te zien en evenmin bij de canadabalsem-negatieven.

De beschrijving berust op een gesteente, afkomstig van de Sg. Telakai, Pasir, (S. E. Borneo), aldaar verzameld door Ir. G. POTT, en dat vele groote *Nummulieten* en *Discocyclinen* benevens *Operculinella spec.* en *Gypsina globulus* REUSS bevat.

PELLATISPIRA IRREGULARIS SPEC. NOV.

De naam *irregularis* is in drie opzichten van toepassing voor deze soort. Vooreerst is de geheele uitwendige vorm bijzonder onregelmatig; naast nagenoeg ovale vormen als in fig. 69—72 komen microsphere exemplaren voor met heuvelvormige uitwassen, fig. 74. Vervolgens toont ook de inwendige bouw onregelmatigheden doordat er kamers buiten het equatoriaal vlak aanwezig zijn, en ten slotte vindt men herhaaldelijk exemplaren, aan welke men inwendig een duidelijke aanduiding vindt, dat er een rustperiode tijdens den groei is geweest, hetgeen bij geen der andere soorten werd waargenomen. De grootte der exemplaren varieert van 1,5—5 m.m.; bij diegene, die tamelijk regelmatig ovaal zijn, is de verhouding van grootste lengte tot grootste breedte ongeveer 1 — 3/2 : 1.

Reeds uitwendig is deze soort vooral na even aangeslepen te zijn, te onderscheiden van andere *Pellatispira*-soorten door het typische beeld, dat pijlers en kanaaluitmondingen te zien geven (zie fig. 70 en 71). De kanalen zijn zoo onregelmatig in hun zijdelingsche begrenzing, dat de ronde doorsneden dikwijls voor veel onregelmatiger vormen plaats maken. De radiaire kanalen zijn nabij de oppervlakte vernauwd, hun doorsnede is daar meestal niet meer dan 7—15μ, terwijl die meer binnenwaarts meestal ongeveer 15—50μ en soms meer kan bedragen. Dit beteekent, anders gezien, dat de pijlers, indien men de resteerende wandgedeelten zoo noemen wil, kort bij het oppervlak eenigszins knotsvormig verdikt zijn (zie fig. 69 en 73). De natuurlijke opvulling der holten door een donker mineraal toont zeer duidelijk de kamers en hun fijne poriën, de radiairkanalen, het interseptaal kanaalsysteem en de foramina (fig. 72, 74, en 75). De grootte van de embryonaalkamer bedraagt 230—300μ. Microsphere vormen werden niet aangetroffen. De canadabalsem-preparaten van deze soort mislukten, doordat de holten dicht opgevuld waren, meestal met calciet; doch de natuurlijke kanaalsysteempreparaten, welke in eenige slijpplaatjes aangetroffen werden, voorzien in deze leemte (fig. 69—72).

Uitprepareerbaar materiaal werd geleverd door een gesteente van de Sg. Sengajam, stroomopwaarts van kampong Sengajam pt. 17 — 18 (1412 B. 405), Tanah Boemboe, S. E. Borneo, verzameld door Dr. Ir. W. H. HETZEL; samen met *Discocyclina javana* (VERBEEK), *Discocyclina dispansa* (SOW), *Alveolina spec.*, *Nummulites spec.*, *Polystomella spec.*, *Heterostegina*, *Miliolina*, *Lithothamnium* en *Bryozoën*.

De groote onregelmatige vorm afgebeeld in fig. 77 is, samen met talrijke andere exemplaren van *P. irregularis*, welke uitgeprepareerd konden worden, uit een gesteente afkomstig van Sg. Sampanahan pt. 87 — 88, Tanah Boemboe, S. E. Borneo, (2025 B. 568), verzameld door Dr. Ir. W. H. HETZEL; samen met *Pellatispira crassicolumnata*, *Nummulites* en *Discocyclina*.

Verder werd deze soort gevonden in de Sg. Rampat (Sangajam) pt. 104 I. (1420 B. 406) verzameld door Dr. Ir. W. H. HETZEL; samen met *Dis-*

cocyclina javana VERBEEK, *Discocyclina spec.*, *Nummulites spec.*, *Pellatispira crassicolumnata*, *Textularia spec. Milioliden*, *Lithothamnium*, Echinidenstekels, fragmenten van *Lamellibranchiata* en *Bryozoa*.

No. 1412 B. 405 van Sg. Sangajam, Tanah Boemboe, O. Borneo, verzameld door Dr. Ir. W. H. HETZEL, samen met: *Pellatispira orbitoidea* (PROV.), *Discocyclina*, *Gypsina globulus* (REUSS), *Globigerina* en *Milioliden*.

PELLATISPIRA CRASSICOLUMNATA SPEC. NOV.

Fig. 75—80.

? 1915 *Calcarina sp.* RUTTEN, Samml. Leiden pag. 6 Taf. II fig. 1 en 2.
? 1926 *Pellatispira orbitoideus* PROVALE. YABE Pl. I fig. 4, 5.

Behalve de nu reeds genoemde *Pellatispirae* is er nog een soort, die zich onderscheidt door dunne radiairkanalen en zeer dikke pijlers. Van deze werden zoowel mikrosphere alsook makrosphere exemplaren aangetroffen. Deze soort is mij echter alleen uit slijpplaatjes bekend, zoodat de beschrijving slechts fragmentair kan zijn.

Om de 150—230μ dikke pijlers heen komt een enkelvoudige krans van kanaalopeningen voor, wier diameter $\pm$ 15μ is; de radiairkanalen loopen dikwijls vanaf het mediaanvlak vrijwel onder een rechte hoek naar buiten. De embryonaalkamer is bij megalosphere individuen ongeveer 100μ. Tusschen laatste en voorlaatste winding komt dikwijls een insnoering voor, zoodat uitwendig een gelijkenis met *P. Madaraszi* kan ontstaan, die echter door geringer dikte en andere rangschikking der pijlers van deze verschilt.

Deze soort werd in de volgende gesteenten van Borneo aangetroffen: No. 1443 B. 412 Sg. Haweh (Tempoetoek) pt. 49A; E. Borneo, coll. Ir. G. POTT; met *Nummulites pengaronensis* VERBEEK, *Discocyclina*, *Polystomella*, *Milioliden*, *Textularia*, *Lithothamnium*, *Bryozoa* en *Lamellibranchiata*-fragmenten.

No. 1433 Sg. Singko pt. 7 J. (Tanah Boemboe), (Coll. Ir. G. POTT), met *Nummulites pengaronensis*, *Discocyclina javana* VERBEEK *Discocyclina dispansa* (SOW.), *Discocyclina spec.*, *Gypsina globulus* REUSS, *Orbulina spec.*, *Globigerina spec.*

No. 1446 B. 414 van een kleine rivier iets ten N. van Sengajam pt. 28, Tanah Boemboe, S. E. Borneo, (coll. Ir. G. POTT), samen met *Nummulites*, *Discocyclina*, *Pellatispira irregularis* en *Pellatispira orbitoidea*.

No. 2025 B. 568 Sg. Sampanahan pt. 87—88 Tanah Boemboe, S. E. Borneo, coll. Dr. Ir. W. H. HETZEL; samen met *Pellatispira irregularis*, *Nummulites* en *Discocyclina*.

No. 1420 B. 406 Sg. Rampat (Sangajam), Tanah Boemboe, S. E. Borneo, coll. Dr. Ir. W. H. HETZEL; samen met *Discocyclina javana* VERBEEK, *Discocyclina spec.*, *Nummulites spec.*, *Pellatispira irregularis*, *Textularia spec.*, *Milioliden*, *Lithothamnium*, Echinidenstekels, fragmenten van Lamellibranchiaten en Bryozoa.

No. 1778 B. 435 uit een zijrivier van de Sg. Doerian, Tanah Boemboe, O. Borneo (coll. Mantri JOESOEF), samen met *Nummulites, Discocyclina, Pellatispira orbitoidea, Rupertia, Textularia, Milioliden, Lithothamnium*, Lamellibranchiaten en Echinidenstekels.

Waarschijnlijk behooren tot deze soort ook de oorspronkelijk als *Calcarina* beschreven foraminiferen, welk door RUTTEN vermeld zijn van Sg. Boengaloen (E. Borneo), samen met *Nummulites bagelensis* VERBEEK, *Discocyclina* en *Operculina*.

Veel gelijkenis met deze soort toont ook de verticale doorsnede, die door YABE en HANZAWA afgebeeld werd van het Klias Schiereiland (Britsch Noord Borneo) samen met de volgende merkwaardige fauna, die reeds hiervóór besproken is, en aan welker oorspronkelijke saamhoorigheid door die auteurs getwijfeld wordt (l.c. pag. 3): *Alveolina spec., Gypsina vesicularis var. discus* GOËS, *Gypsina globulus* (REUSS), *Pellatispira spec. Lepidocyclina aff. Morgani* LEM et DOUV., *Lepidocyclina inflata* PROVALE, *Lepidocyclina Verbeeki*, NEWTON et HOLLAND, *Lepidocyclina spec., Discocyclina spec., Nummulites spec., Spiroclypeus cf. margaritatus* SCHLUMB., *Heterostegina spec.*

PELLATISPIRA SPEC. INDET.

Tot het genus *Pellatispira* moeten gerekend worden foraminiferen, oorspronkelijk onder den naam *Calcarina* vermeld van Boentoe Baulo bij kampong Bantix, Zuid Celebes, door RUTTEN. Verder is een *Pellatispira spec.* door RUTTEN beschreven en afgebeeld van Britsch Noord Borneo (1925 Pl. I fig. 4 en 5). Het schijnt mij toe, dat de soortbepaling, welke YABE geeft als „*P. Madaraszi*'' voor een doorsnede (1926 Pl. I fig. 23), op niet voldoende gegevens berust. Evenmin is het bekend welke soort DEPRAT vond in een gesteente van Nieuw Caledonië. Niet nader te determineeren *Pellatispira*doorsneden werden door ons gevonden in talrijke eoceene gesteenten van Zuid-Oost Borneo, Pasir en Tanah Boemboe (coll. Ir. G. POTT en Dr. Ir. W. H. HETZEL), van Celebes, Melawa en Maros (coll. Ir. C. W. A. P. 'T HOEN) en in een kalksteen van het Djiwogebergte, Java (10864 J 1000 coll. Ir. L. J. C. VAN Es), in dit laatste gesteente samen met *Discocyclina, Nummulites bagelensis* VERBEEK en *Archaeolithothamnium*.

SUMMARY.

The *Pellatispiridae* were studied with the aid not only of common slides but also of slices prepared in canadabalsam (the lumina of a rather thick slide were impregnated with canadabalsam and after that the carbonate was dissolved away with HCl). Such canadabalsam impregnations (fig. 19—25) show no spiral canals, — such as might have been expected if *Pellatispira* were a rotaliide foraminifer, — but a marginal plexus, running at the dorsal side of the chambers. This is typical for the group of *Nummulitides*.

This marginal plexus shows more resemblance to that of *Nummulites* than to that of *Operculina;* and as the alar prolongations of the chambers are not overlapping towards the center, it must be stated that BOUSSAC has been quite right in regarding *Pellatispira* as a nummulitide genus closely allied to *Assilina.*

The true structure of the canal system can be seen clearly only when one follows the canals in a canadabalsam preparation with a microscope, thereby constantly moving the tube. The figures 11 and 16 have been compiled in this way and can give an explanation of all details, which can be seen only vaguely in the photographs. Fig. 11 is a part of the outer winding of a *Pellatispira orbitoidea,* magnified about 300 ×. The chambers are connected in the direction of the spiral by a foramen(f); at their bottom-side there is a canal, running to the marginal plexus of the preceding winding (pm. 1), the canalis internus (c.i.); rarely a direct communication is seen from a chamber to the dorsal plexus (pm. 2), canalis externus (c.e.). Pores(p) connect the chambers with 1o. the marginal plexus, 2o. both the interseptal canals(i), 3o. the many radial canals(r), which allow a direct outlet.

The radial canals show specific differences, first in thickness and course (straight, bifurcating, etc.), second in the surface figures, which result from their arrangement (one or more circles of radial canal openings around a pillar, regularly scattered openings with a round diameter and no typical pillars between them, openings of irregular shape, etc.), as may be seen from the list on page 54 and from the photographs.

The best and most abundant material available belongs to the species *P. orbitoidea* and *P. inflata;* therefore the variation within these two species could be studied in detail. Fig. 1 and 2 are scatter diagrams, indicating the relation between horizontal and vertical diameter. Fig. 3 and 4 show the increase of the number of chambers (abscisses) per winding (ordinates); fig. 5 and 6 is a diagram, showing the maximal heighth of the chambers per winding; in the same way fig. 7 and 8 give an idea of the increase of the heighth of the „crête spiral'', the latter feature being of some value as a characteristic for determining the species.

Irregularities in the shape of the chambers are represented in fig. 12, an abortive chamber in fig. 14; chambers with canalis externus in fig. 13, 14 and 15. Besides the chambers which are arranged in an equatorial plane it is often seen in *P. inflata* and *P. irregularis* that some ones have been formed by the radial canals (fig. 51, 53, 55, 56); this perhaps may give any resemblance to a *Baculogypsina,* which however is a rotaliide foraminifer.

Pellatispira is known thus far from eocene strata of Europe, Java, Borneo, Celebes, Japan and New Caledonia. In our material from Java, Borneo, and Celebes, *Pellatispira* is always accompanied by *Nummulites* and *Discocyclina* only with the exception of some rock specimens, which also contained *Assilina.* The stratigraphic distribution is shown in the list on page 57.

As to the remarkable fauna whch has been found in rocks from some localities in North-Borneo by PROVALE, RUTTEN and YABE, and consisting of: *Nummulites, Discocyclina, Pellatispira, Lepidocyclina,* and *Spiroclypeus,* the author believes that only the two last mentioned foraminifera can be relied upon to indicate the relative age of the rock, whereas *Nummulites, Discocyclina* and *Pellatispira,* in my opinion, must have been washed out from an eocene marl (from which we do perhaps not find any vestige at present), and redeposited together with *Lepidocyclina* and *Spiroclypeus.* Truly, we might wonder why cases like this have been so very exceptional thus far, in the course of so numerous detailed investigations of the East Indian Archipelago.

The foraminifer that has been described by CUSHMAN as *Pellatispira pauperata* (PARKER et JONES), does not belong to this genus because of the following reasons: 1o. The spiral opens largely, as with *Operculina.* 2o. The crest is developed only on the last winding; it is a flat crista on which the partitions between the chambers can be traced; perhaps these crests may be compared to that of a *Cristellaria,* but at any rate it is absolutely different from that of a *Pellatispira.* 3o. The lateral parts show nothing of a crête (see definition of BOUSSAC on page 45 and see also fig. 24—26). 4o. There is nothing to be seen of a canal systeem. Dr. CUSMAN, with whom I corresponded on this question, now agrees with me, that it does not belong to *Pellatispira,* but that it probably is a *Laticarinina.*

In our collection the microspheric form of *P. orbitoidea* has also been found. The new species described all show a macrosphere and a microsphere form, with the exception of *P. inflata,* from which species only macrospheric specimens have been found. The polymorphism of the initial chamber in *P. orbitoidea* and *P. inflata* is shown in the scatter diagrams fig. 9 and 10. Features, indicating he existance of trimorphy, in the sense of HOFKER, I have not been able to detect, neither externally nor in the inner structure.

LITERATUURLIJST.

1. J. Boussac. Développement et morphologie de quelques foraminifères de Priabona. Bull. Soc. Géol. France, sér. 4. vol. VI. p. 91. 1906.

2. W. P. Carpenter. Introduction to the study of the Foraminifera. 1862.

3. J. A. Cushman. Recent Foraminifera of the West Coast of America. Bull. Scripps Institution of Oceanography. La Jolla, California, vol. I. No. 1. p. 119—188. pl. 1—6. 1927.

4. J. Deprat. Sur la présence de Pellatispira dans l'Eocène de Nouvelle-Calédonie. Bull. Soc. Géol. France, sér. 4. vol. IX. p. 288. 1909.

5. H. Douvillé. Les Foraminifères dans le Tertiaire de Bornéo, Bull. Soc. Géol. de France, T. 5. 1905.

6. v. Hantken. Die Fauna der Clavulina Szaboi-Schichten. Mitth. aus dem Jahrb. d. k. Ung. geolog. Anstalt, vol. IV. p. 86. pl. XVI. fig. 7. 1875.

7. J. Hofker. The Foraminifera of the Siboga Expedition. Monograph. Siboga Expedition IV. 1927.

8. J. Lister. Contributions to the Life History of Foraminifera. Philos. Transact. vol. 68. B. 1895.

9. K. Martin. Die Foraminiferenführenden Gesteine in: Die Fossilien von Java, Bd. I. 1906.

10. I. Provale. Di alcune Nummulitine e Orbitoidine dell' Isola di Borneo. Rivista Italiana di Paleontologia 1908.

11. I. Provale. Di alcune Nummulitine e Orbitoidine dell' Isola di Borneo. Parte seconda. Rivista Italiana di Paleontologia. 1909.

12. L. Rutten. Foraminiferen-kalksteenen uit de Tidoengsche-Landen (Noordoost-Borneo). Jaarboek Mijnwezen 1915. Verh. I.

13. L. Rutten. Studien über Foraminiferen aus Ost-Asien. No. 8. Sammlungen des Geologischen Reichsmuseums in Leiden. Bd. X. 1. 1915.

14. L. Rutten. Over fossielhoudende tertiaire kalksteenen uit Br. N. Borneo — Verhandel. Geolog. Mijnbouwk. Genootsch. Nederl. en Koloniën Geolog. Ser. Deel. VIII. 1925.

15. L. Rutten. Voordrachten over de Geologie van Nederlandsch Oost Indië 1927.

16. R. Schubert. Referaat van Boussac's artikel in Neues Jahrb. f. M. G. P., Vol. I. p. 139. 1908.

17. J. H. F. Umbgrove. Neogene Foraminiferen van de Soengei Beboeloe, Pasir (Zuid-oost-Borneo). Wetenschapp. Mededeel. (Dienst van den Mijnbouw in Nederl.-Indië) No. 5. 1927.

18. I. M. VAN DER VLERK en J. H. F. UMBGROVE. Tertiaire Gidsforaminiferen van Nederlandsch Oost-Indië. Wetenschapp. Mededeel. (Dienst van den Mijnbouw in Nederl.-Indië) No. 6. 1927.

19. I. M. VAN DER VLERK. Het genus Lepidocyclina in het Indo-Pacifische gebied. Wetenschapp. Mededeel. (Dienst van den Mijnbouw in Nederl.-Indië) No. 8 1928.

20. H. YABE. Notes on Pellatispira Boussac, Sci. Rep. of the Tohoku Imper. Univers., Sendai. Japan, Vol. 5. No. 4. p. 106—108. 1921.

21. H. YABE and S. HANZAWA. A foraminiferous Limestone, with a Questionable Fauna, from Klias Peninsula, British North Borneo. Sci. Rep. Tohoku Imper. Univers. Sendaï. Japan, Vol. IX. No. 1 pag. 1—7 Pl. I. 1926.

Fig. 11. Het kanaalsysteem van *Pellatispira orbitoidea*.
Deel van de buitenste winding. Verklaring der letters in den tekst.

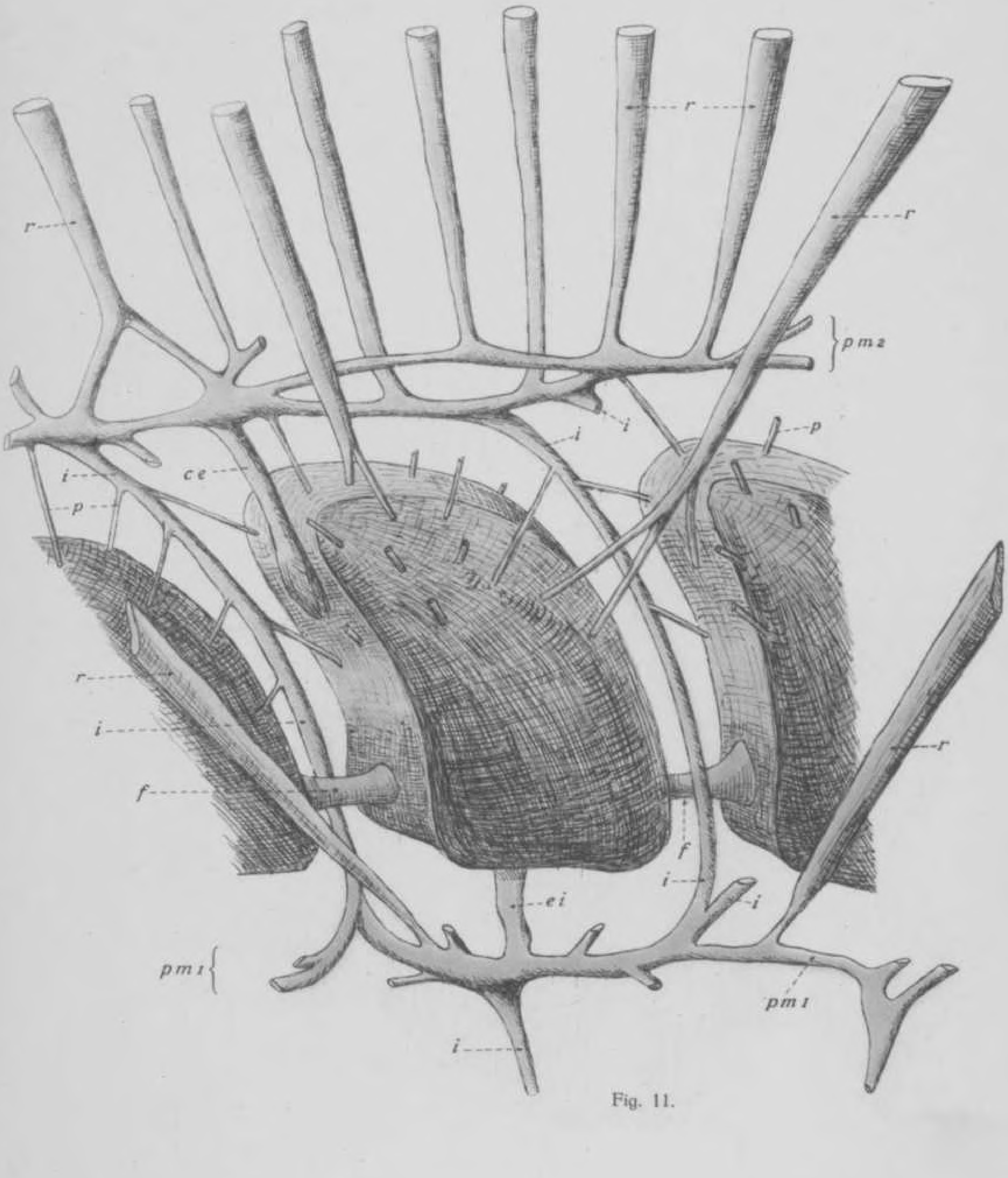


Fig. 11.

J. H. F. UMBGROVE ad nat. del.

Fig. 12—15. kanaalsysteem van *Pellatispira orbitoidea.*
Fig. 12 onregelmatige kamervormen.
Fig. 13 rechtstreeks verbindingskanaal van kamer met plexus marginalis: canalis externus.
Fig. 14 links een kleine „abortieve'' kamer, rechts twee kamers met canalis externus.
Fig. 15 kamers van de buitenste winding, canalis externus, interseptaalkanaal en radiairkanalen.

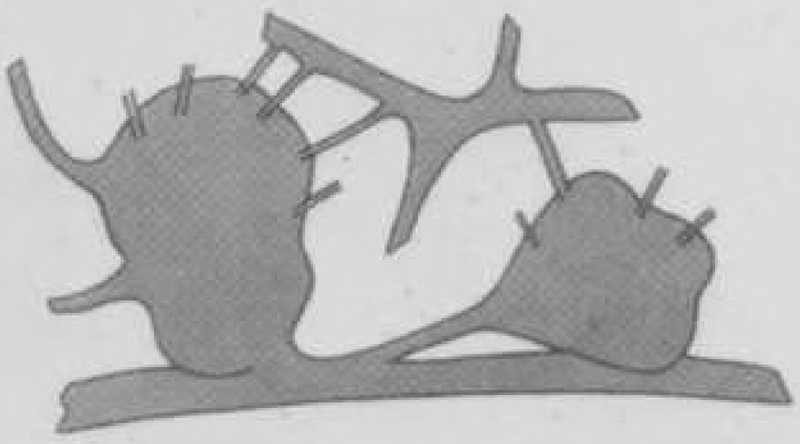


Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15.

J. H. F. UMBGROVE ad nat. del.

Fig. 16. Het kanaalsysteem van *Pellatispira orbitoidea* ingeteekend in een verticale snede. Verklaring der letters in den tekst. vergr. 40 ×.

Fig. 17. *Pellatispira orbitoidea,* (PROVALE) vergr. 30 ×.

Fig. 18. *Pellatispira orbitoidea,* aangeslepen pijlers en radiairkanalen vergr. 30 ×.

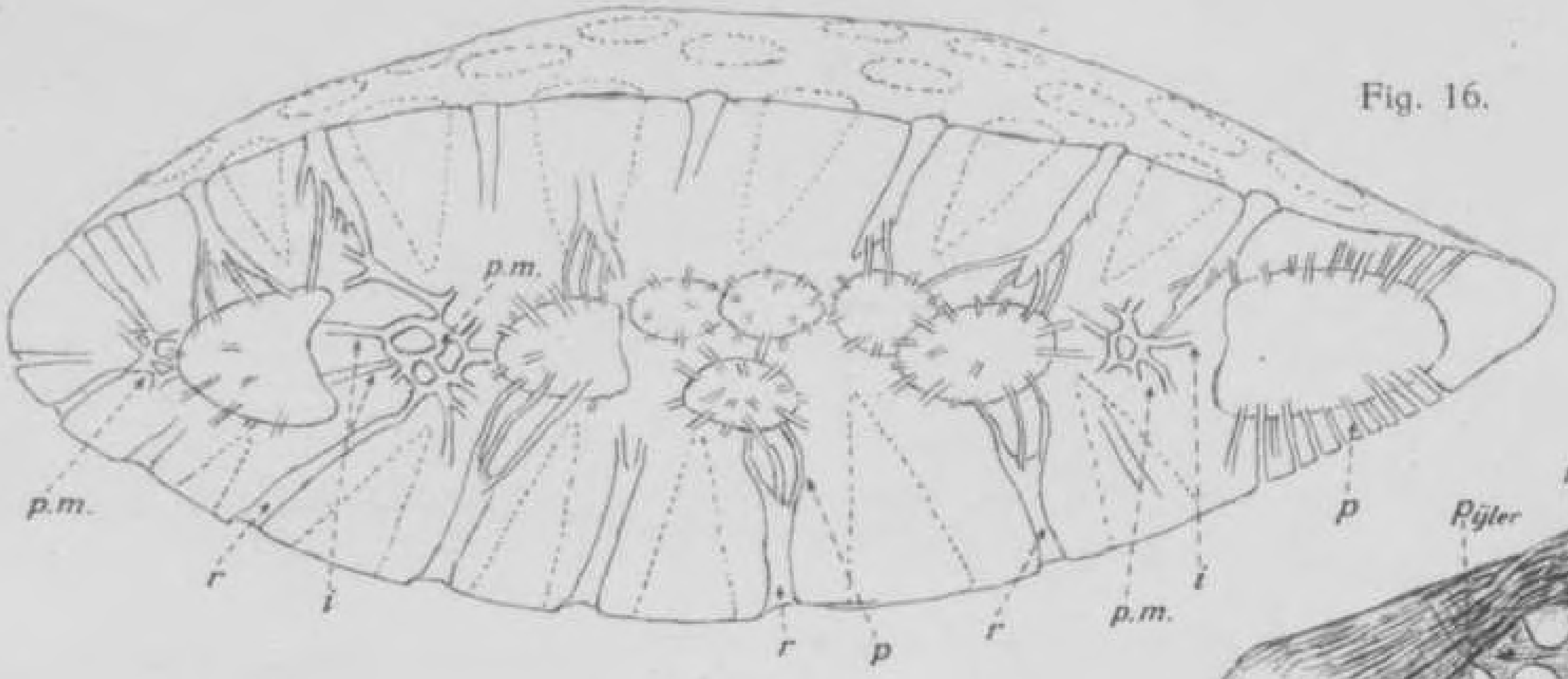


Fig. 16.

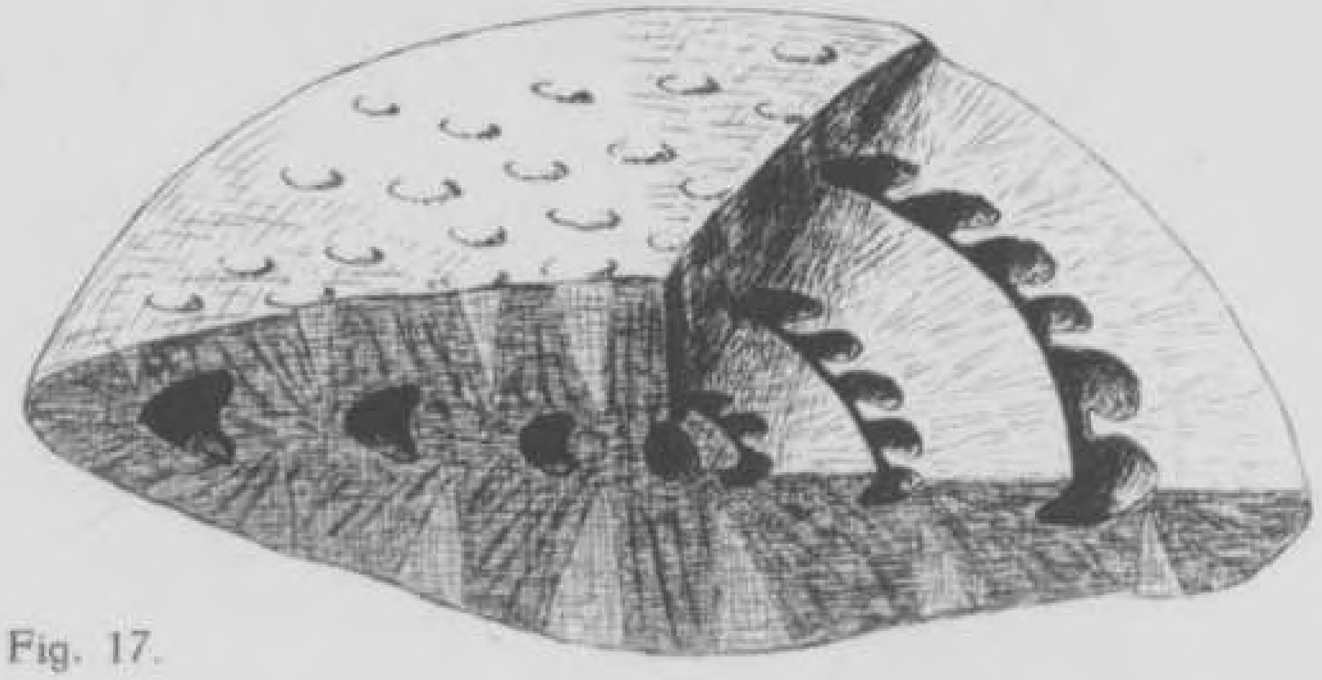


Fig. 17.

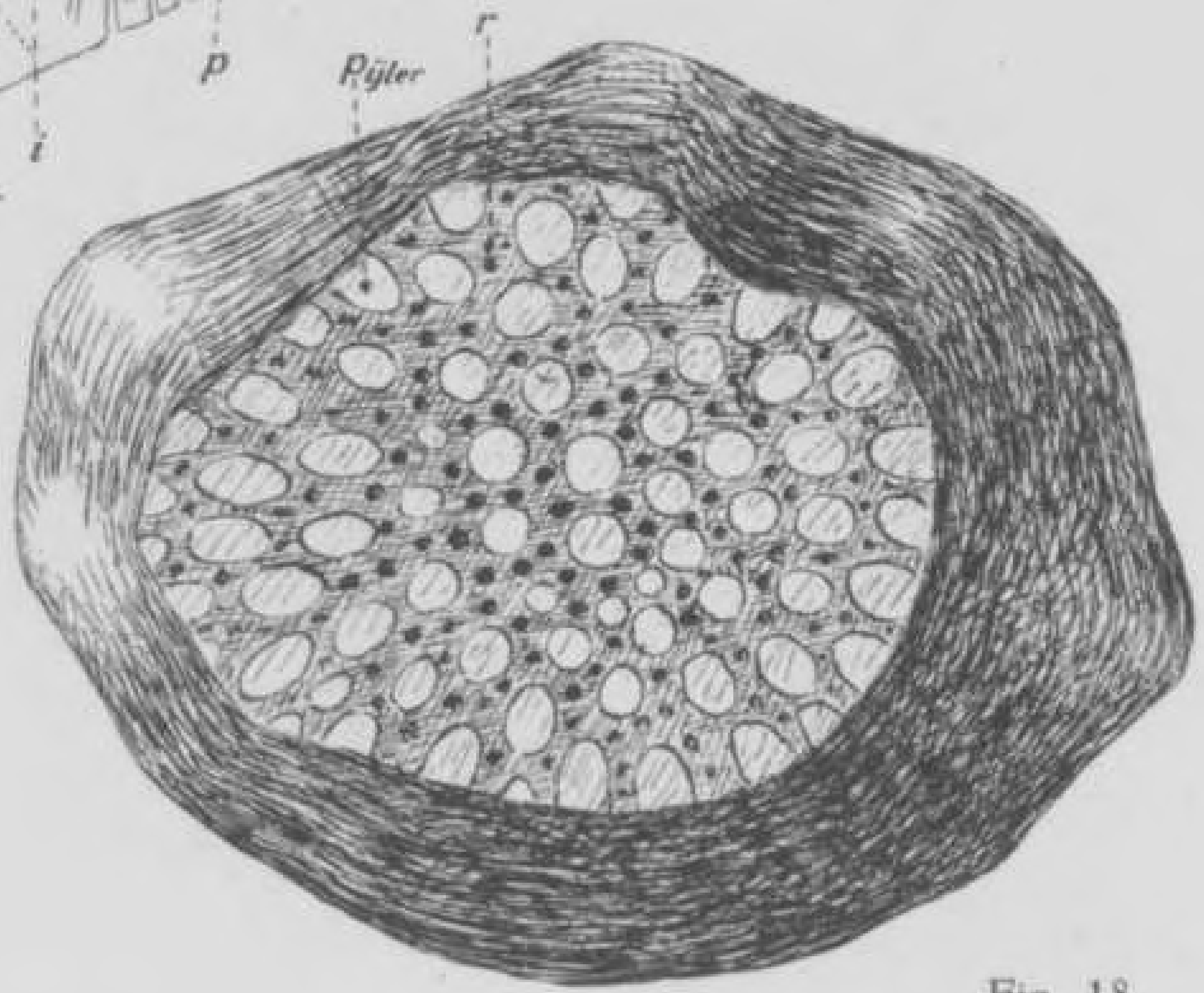


Fig. 18.

Fig. 19—20. Canadabalsem preparaten van het kanaalsysteem van *Pellatispira orbitoidea*; fig. 19 verticaal, fig. 20 horizontaal, fig. 19 toont duidelijk de verbinding van de poriën met de radiairkanalen, en de plexus marginalis (zie verder fig. 11 en fig. 16) vergr. 90 ×.

Fig. 19.

Fig. 20.

Fig. 21—23. Canadabalsem preparaten van *Pellatispira orbitoidea* horizontale snede.

Fig. 23 toont eenige kamers met een canalis externus.

Fig. 21 en 23 vergr. ± 40 ×; fig. 22 ± 12 ×.

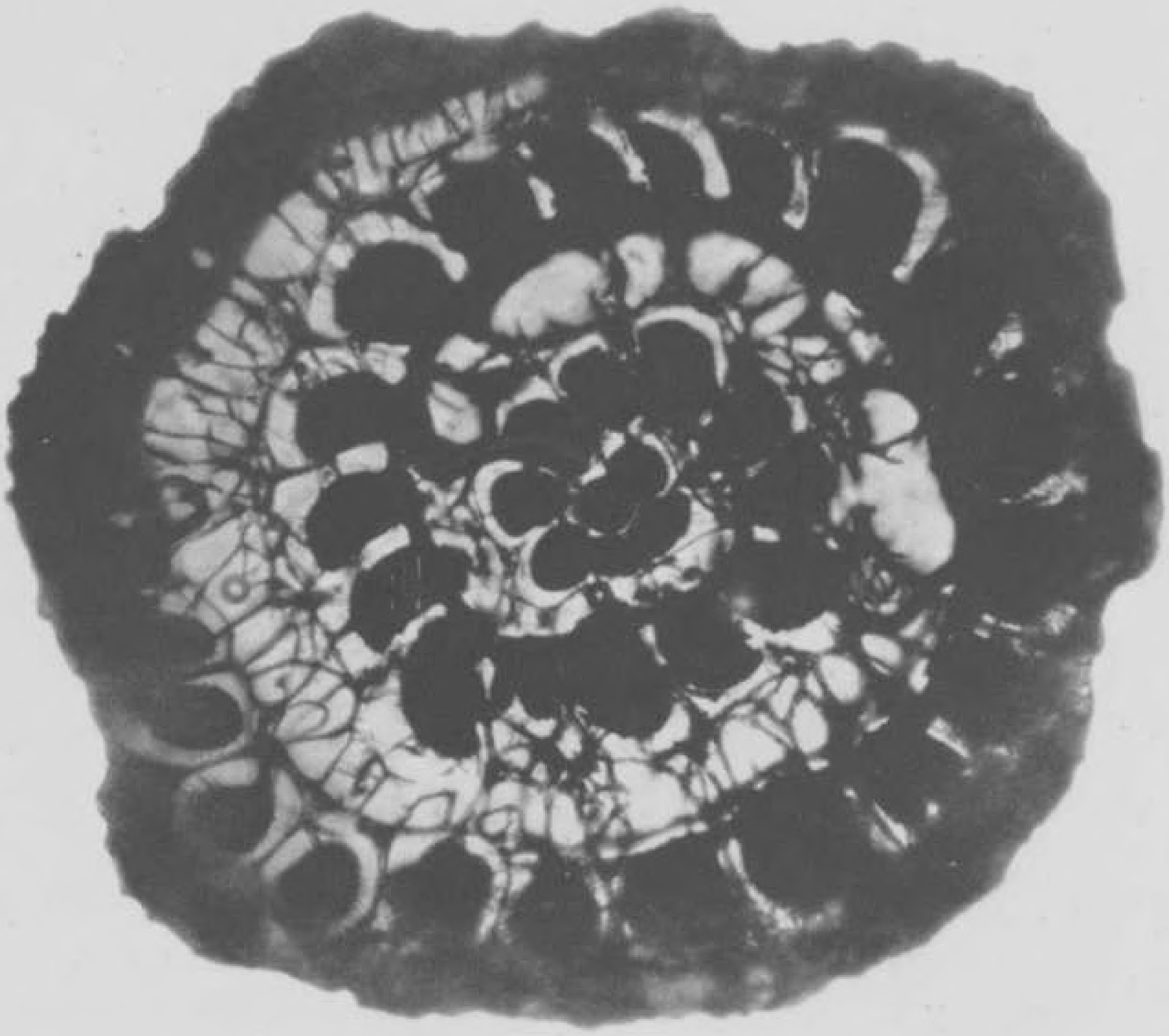


Fig. 21.

Fig. 22.

Fig. 23.

Fig. 24—26. Canadabalsem preparaten van *Pellatispira orbitoidea*, verticale sneden vergr. ± 30 ×.

Fig. 24.

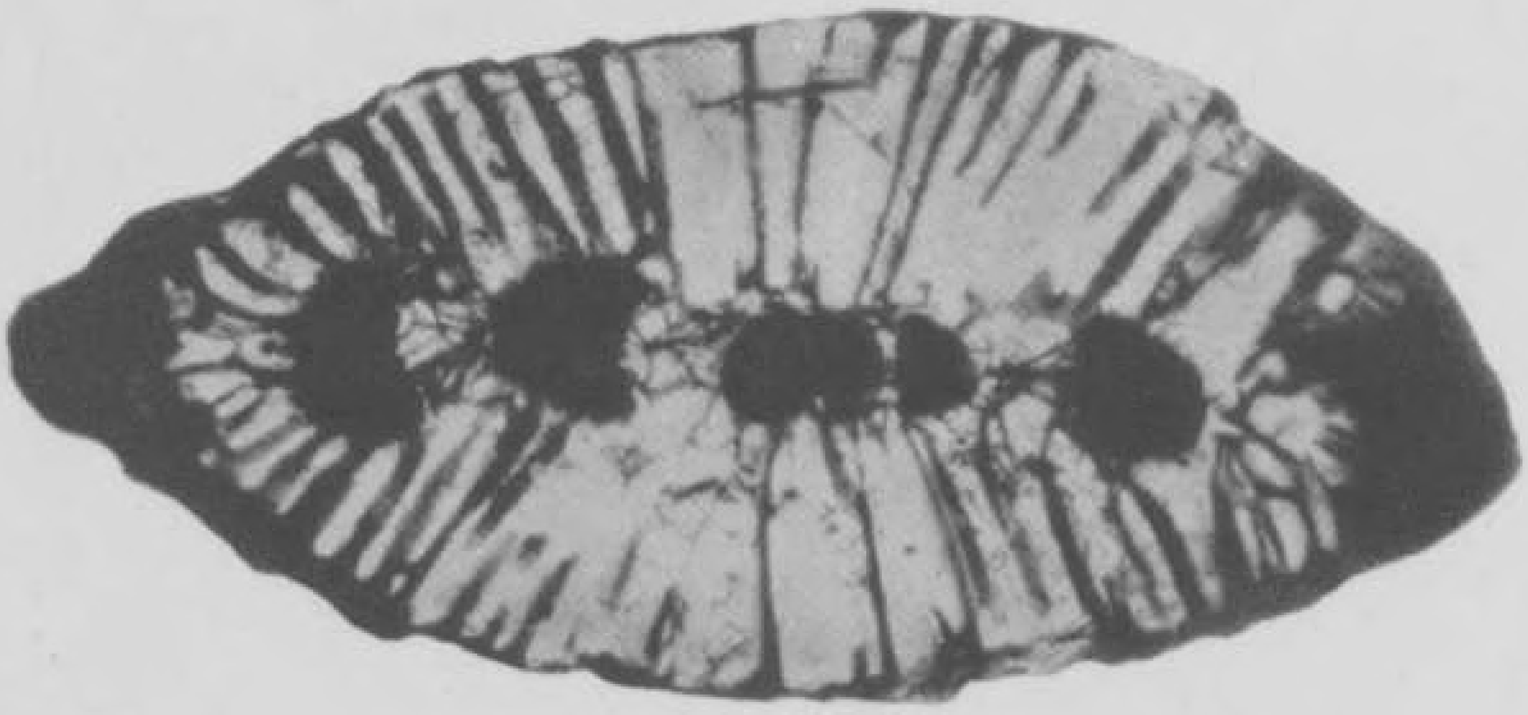


Fig. 25.

Fig. 26.

Fig. 27—32. *Polystomella* [illegible] von Hantken var. [illegible] — [illegible]

Fig. 27 vergr. 3

Fig. 28 vergr. 8 [illegible]

Fig. 29 vergr. 4 [illegible]

Fig. 30 vergr. 15 [illegible]

Fig. 31 vergr. 8 [illegible]

Fig. 32 vergr. 6

Fig. 33. *Polystomella* [illegible] van [illegible] Borneo vergr. 12.

Fig. 27—32. *Pellatispira Madaraszi* VON HANTKEN *var. Provalei* YABE — naar PROVALE.

Fig. 27 vergr. 5 ×;
Fig. 28 vergr. 8 ×;
Fig. 29 vergr. 4 ×;
Fig. 30 vergr. 15 ×;
Fig. 31 vergr. 8 ×;
Fig. 32 vergr. 6 ×;

Fig. 33. *Pellatispira Madaraszi var. Provalei* van Sg. Doeriañ Borneo vergr. 12 ×.

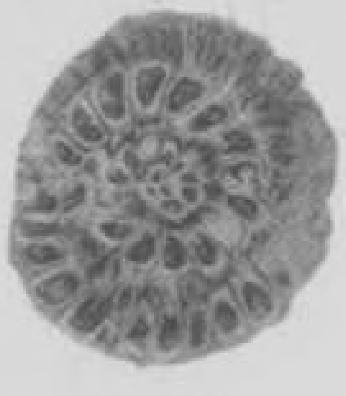


Fig. 27.

Fig. 28.

Fig. 29.

Fig. 30.

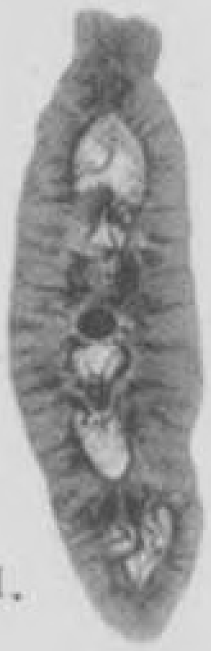


Fig. 31.

Fig. 32.

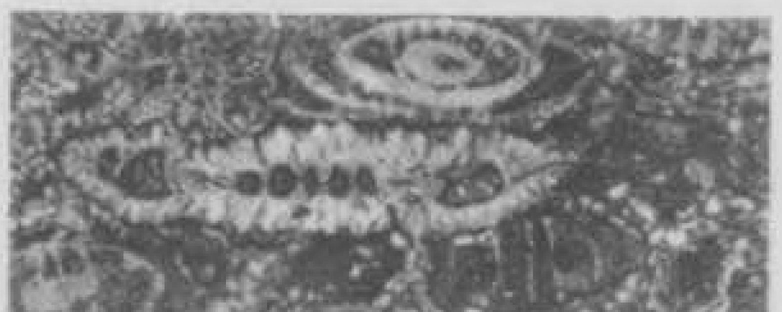


Fig. 32a.

Fig. 33.

Fig. 34—41. *Pellatispira orbitoidea* (Provale).
Fig. 34, 35, 39. makrospheer.
Fig. 36—38. verticale snede.
Fig. 40—41. mikrospheer.

vergr. ± 15 ×.

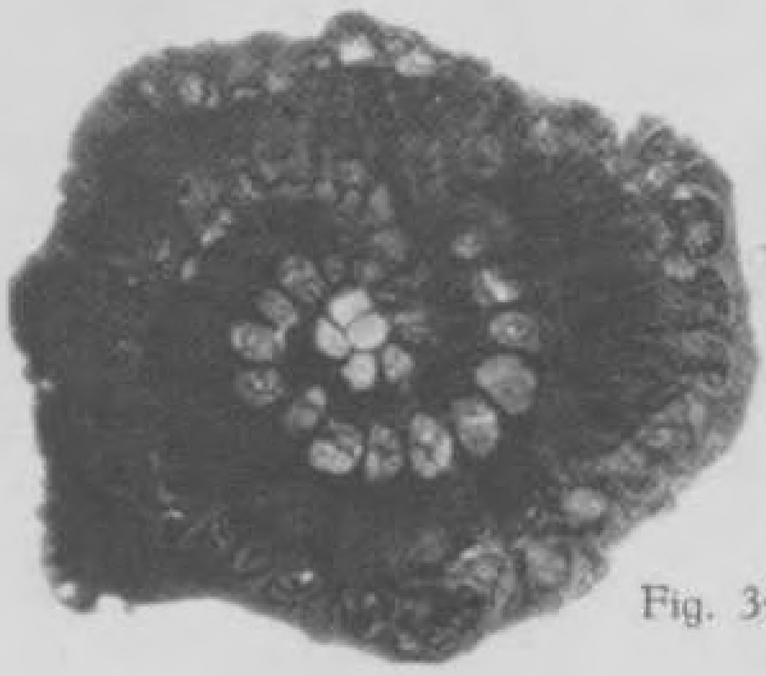


Fig. 34.

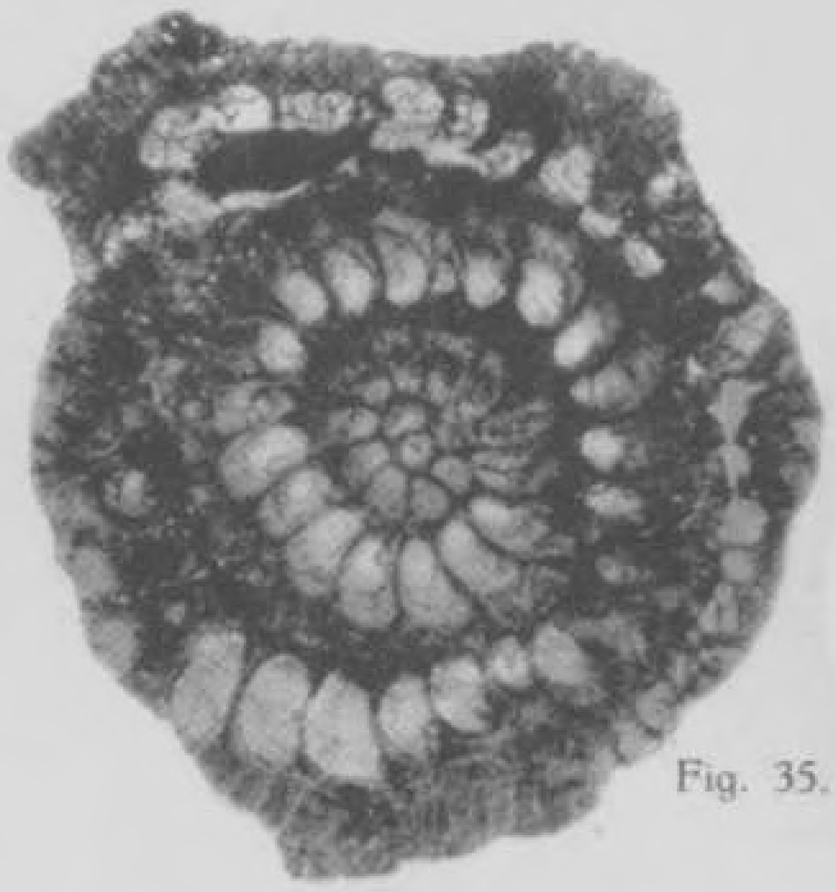


Fig. 35.

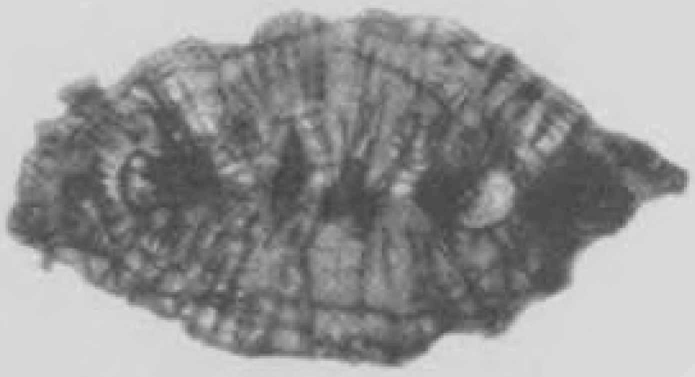


Fig. 36.

Fig. 37.

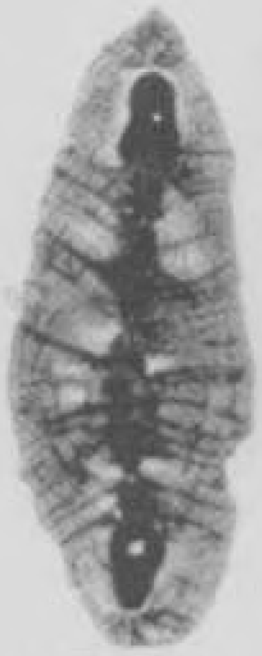


Fig. 38.

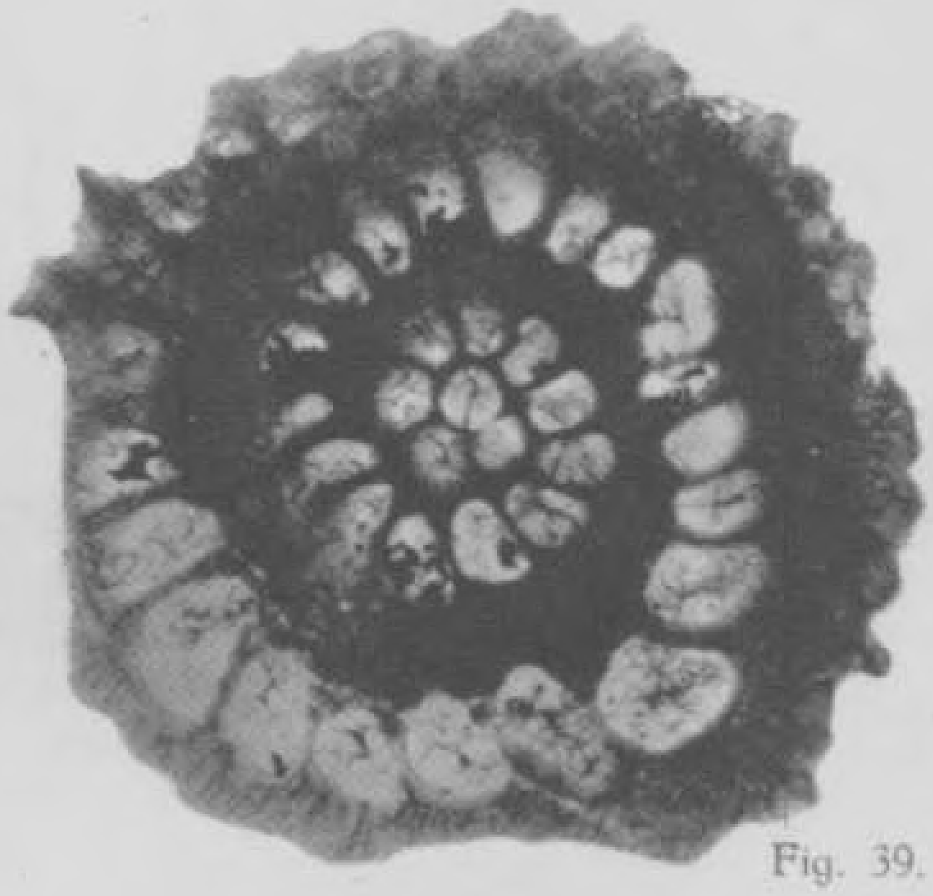


Fig. 39.

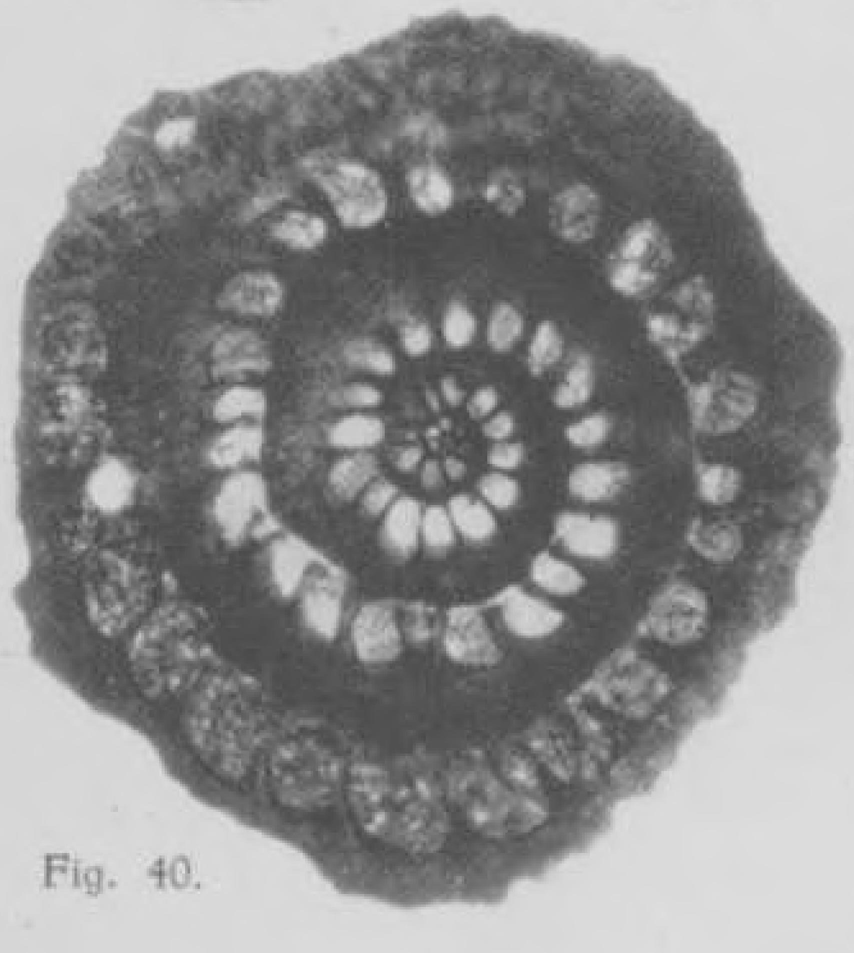


Fig. 40.

Fig. 41.

Diapositief 2321

Fig. 42—49. *Pellatispira inflata spec. nov.* horizontale sneden vergr. ± 15 ×.

Fig. 42.

Fig. 43.

Fig. 44.

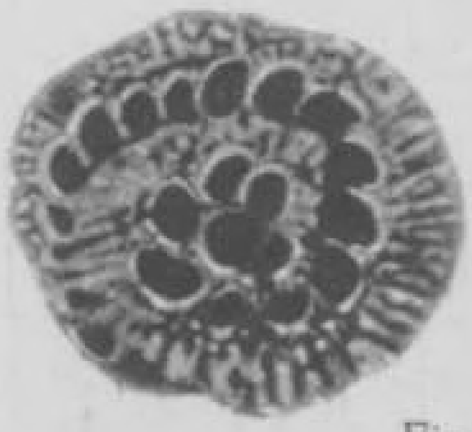


Fig. 45.

Fig. 46.

Fig. 47.

Fig. 48.

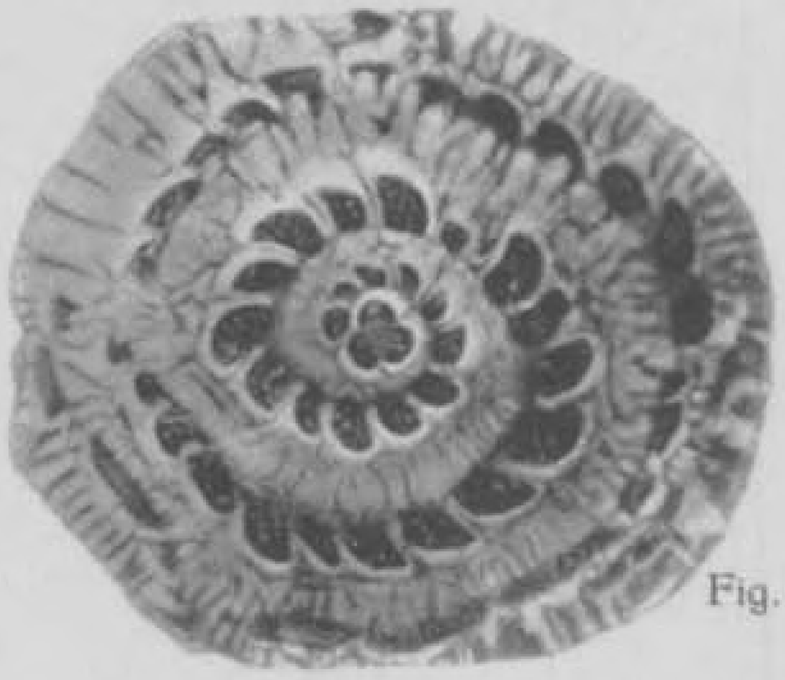


Fig. 49.

Fig. 50—56. *Pellatispira inflata spec. nov.*

Fig. 51, 53, 55, 56. toonen kamervorming buiten het equatoriaalvlak. vergr. ± 15 ×.

Fig. 50.

Fig. 51.

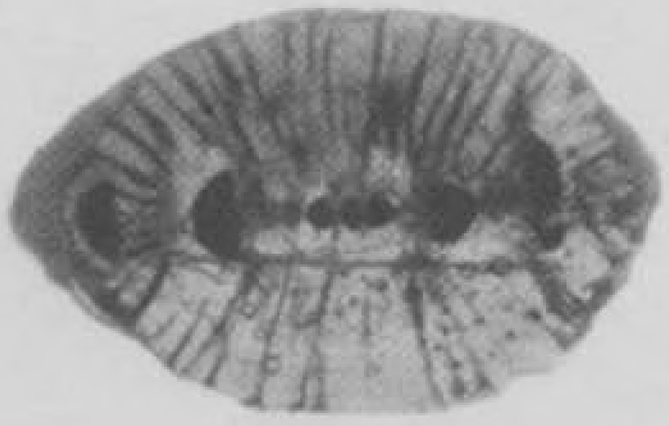


Fig. 52.

Fig. 53.

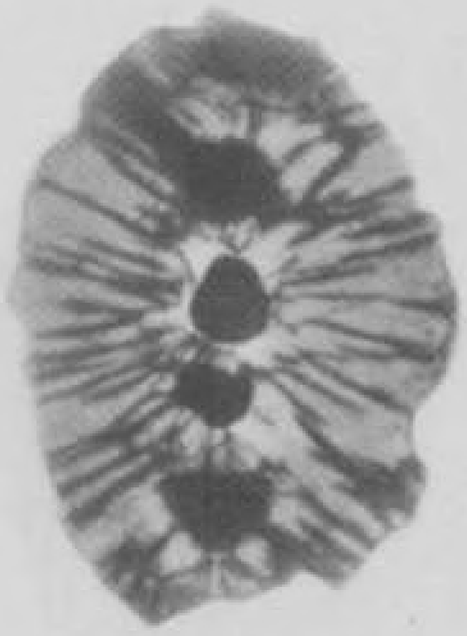


Fig. 54.

Fig. 55.

Fig. 56.

Fig. 57—61. *Pellatispira Rutteni spec. nov.*
Fig. 57 vergr. ± 30 ×;
Fig. 58 vergr. ± 12 ×;
Fig. 59 vergr. ± 35 ×;
Fig. 60, 61 vergr. ± 30 ×.

Fig. 57.

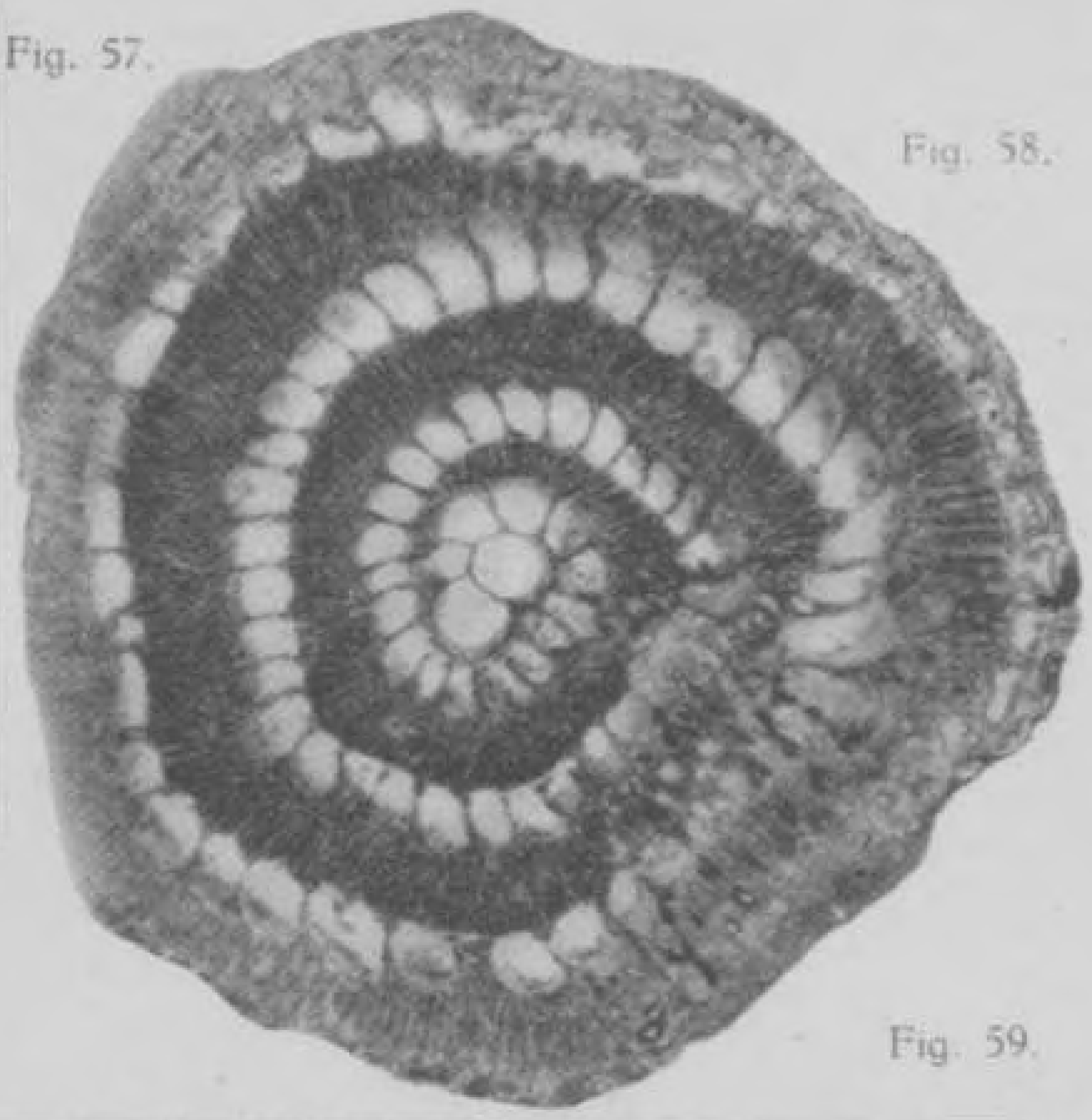


Fig. 58.

Fig. 59.

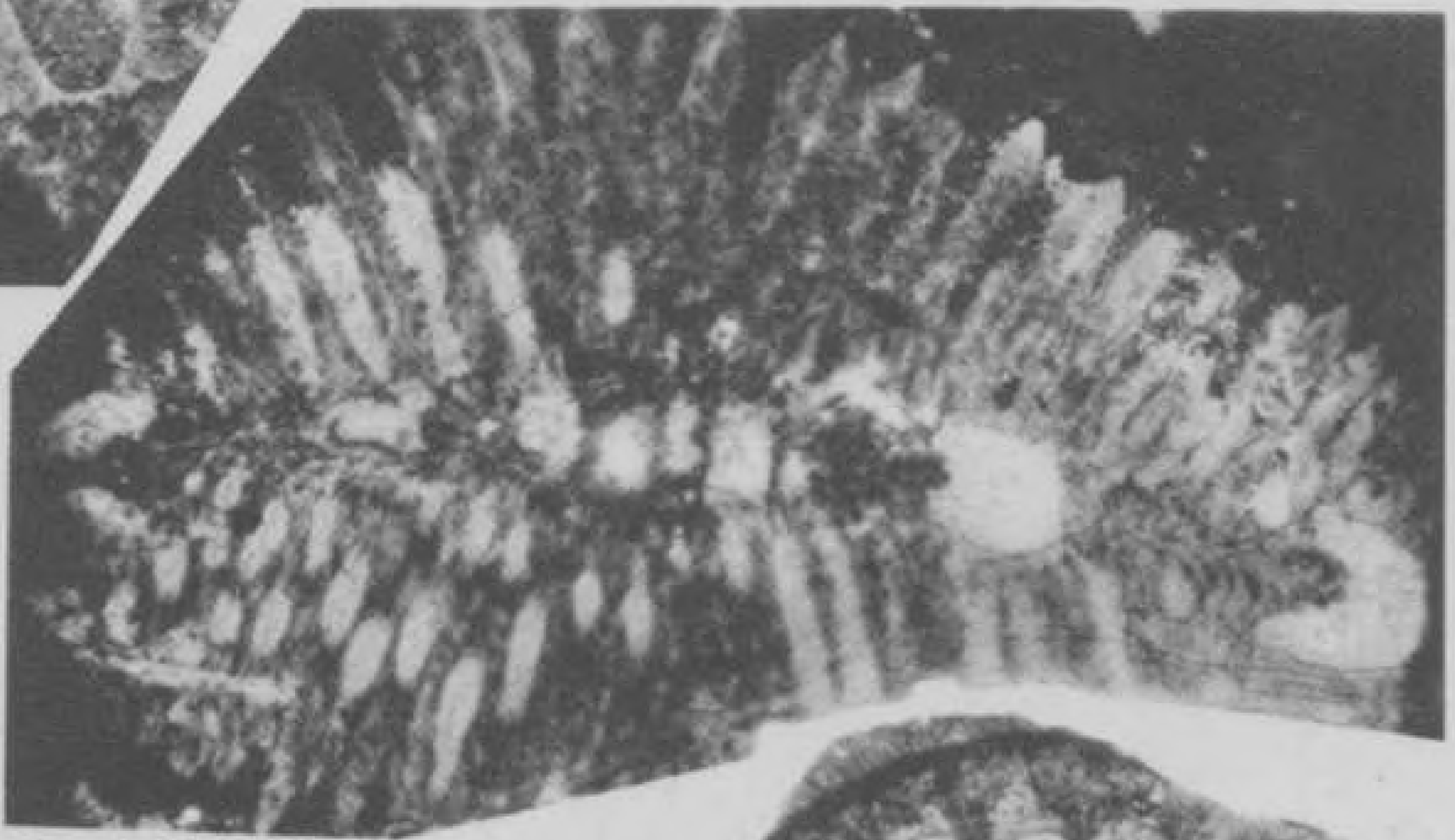


Fig. 60.

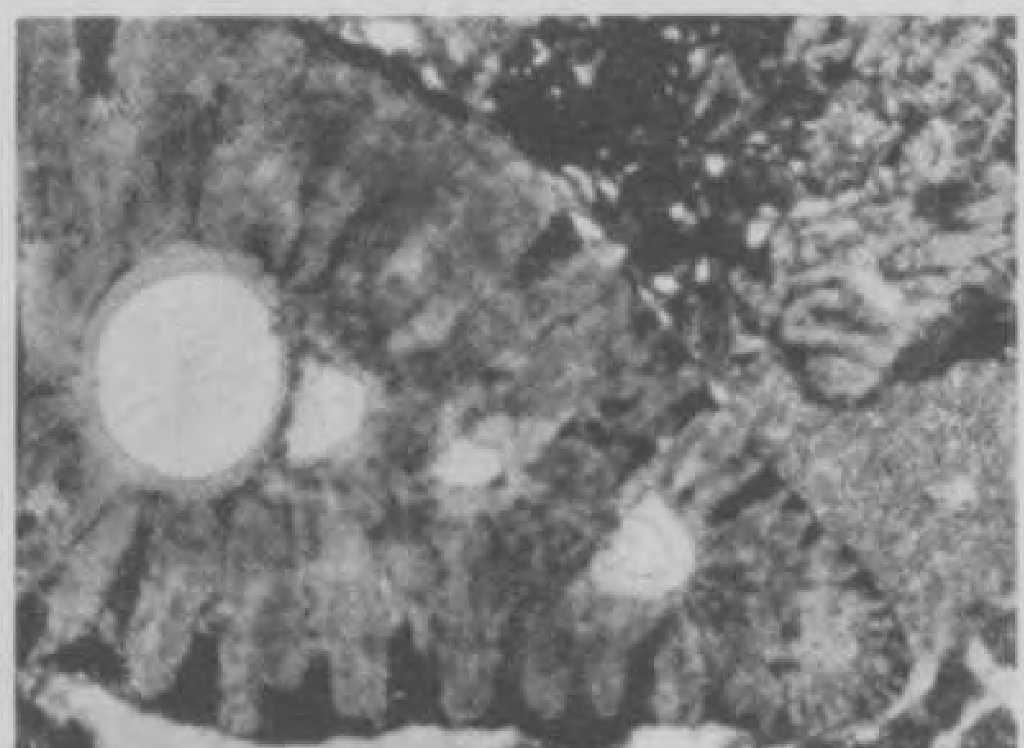


Fig. 61.

Diapositif 2322

Fig. 62—65. *Pellatispira glabra spec. nov.* makrosphere vormen.
Fig. 62 vergr. ± 30 ×;
Fig. 63 vergr. ± 20 ×;
Fig. 64 vergr. ± 20 ×;
Fig. 65 vergr. ± 20 ×.

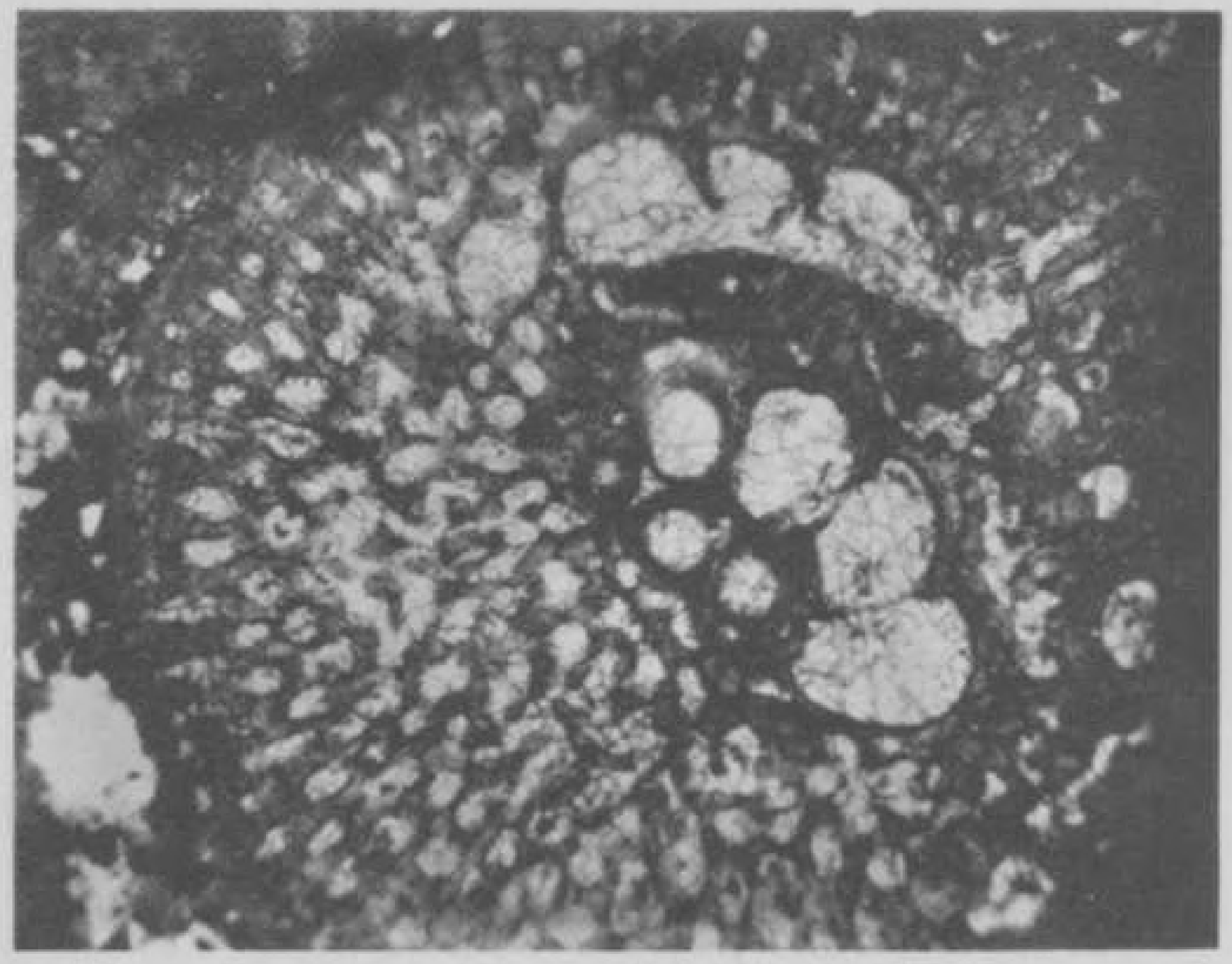


Fig. 62.

Fig. 63.

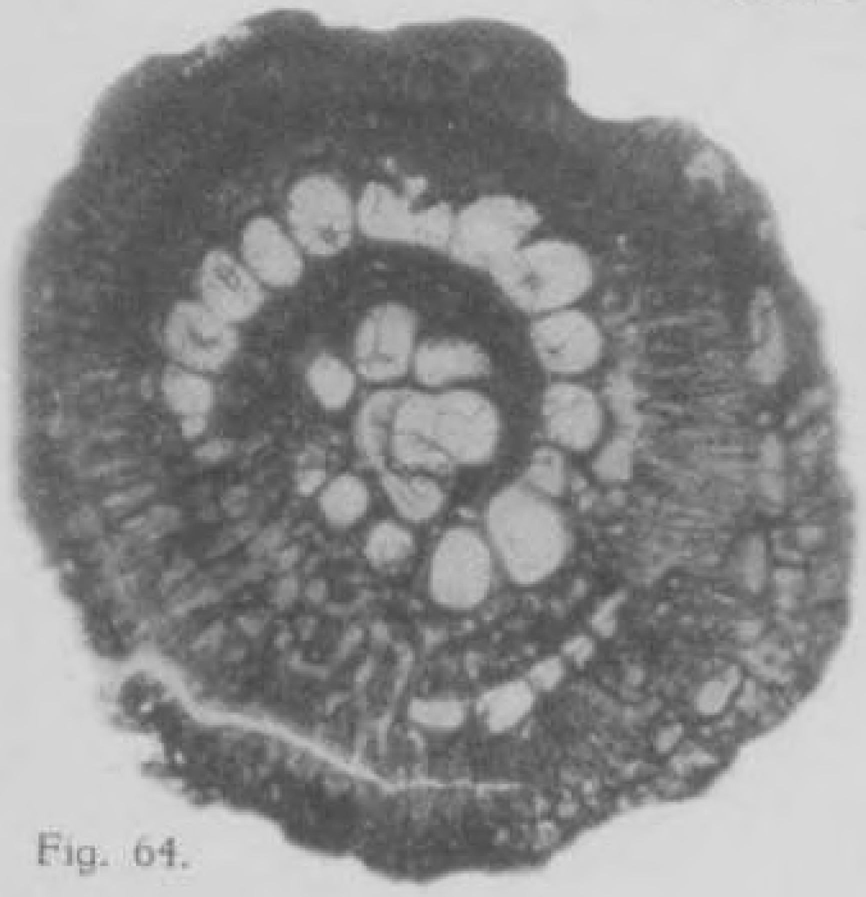


Fig. 64.

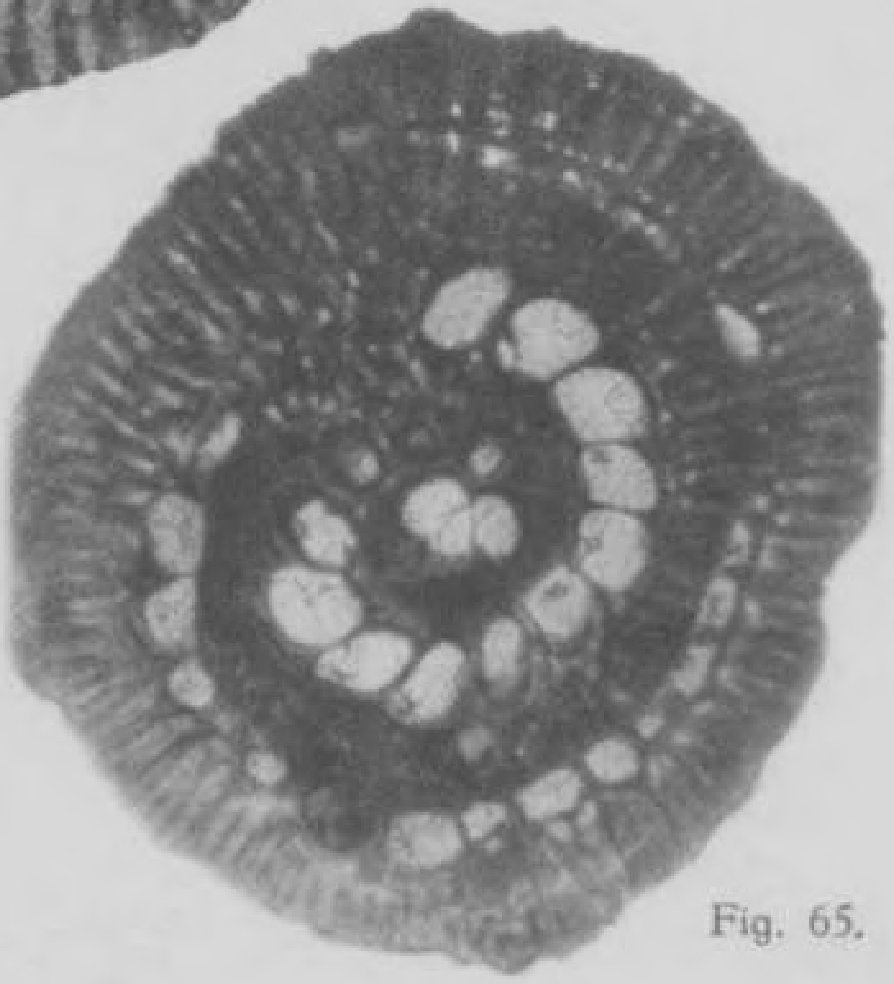


Fig. 65.

Fig. ~~57—61~~ 66-68. *Pellatispira ~~Rutteni~~ glabra spec. nov.*

Fig. 66, 67. mikrosphere vormen.

Fig. 66, 67. vergr. ± 15 ×;

Fig. 68 vergr. 14 ×.

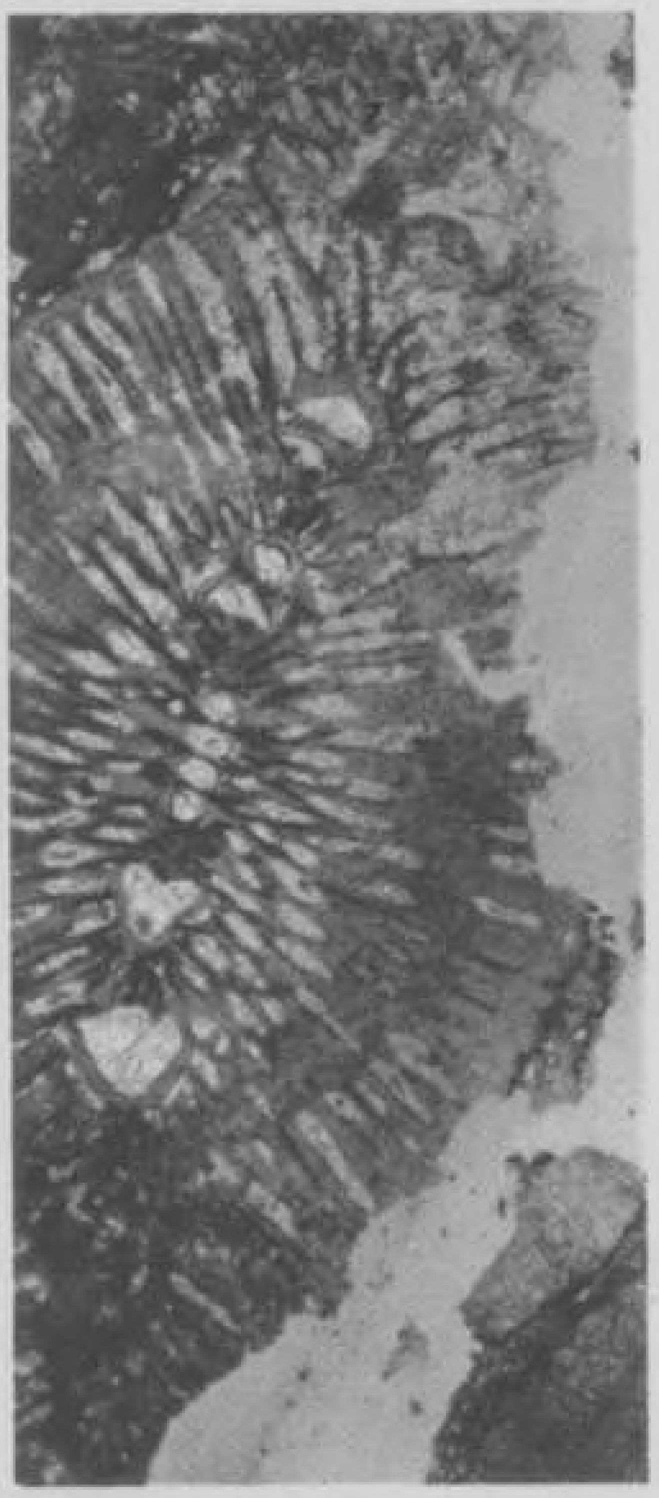


Fig. 66.

Fig. 67.

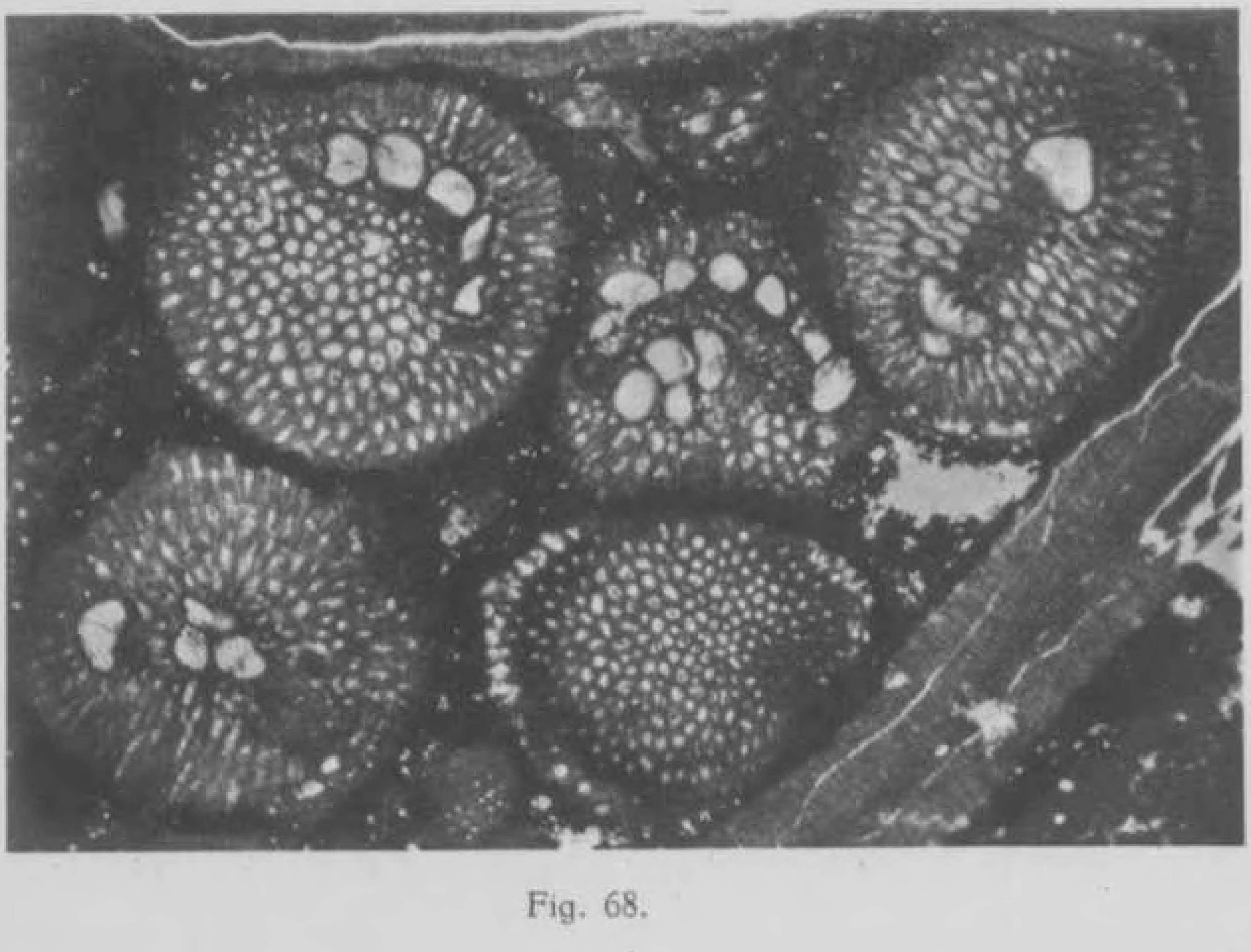


Fig. 68.

Fig. 69—72. *Pellatispira irregularis spec. nov.*
Makrosphere vormen van de Soengei Sangajam, Borneo.
Fig. 69, 71 en 72 vergr. ± 30 ×;
Fig. 70 vergr. ± 15 ×.

Fig. 69.

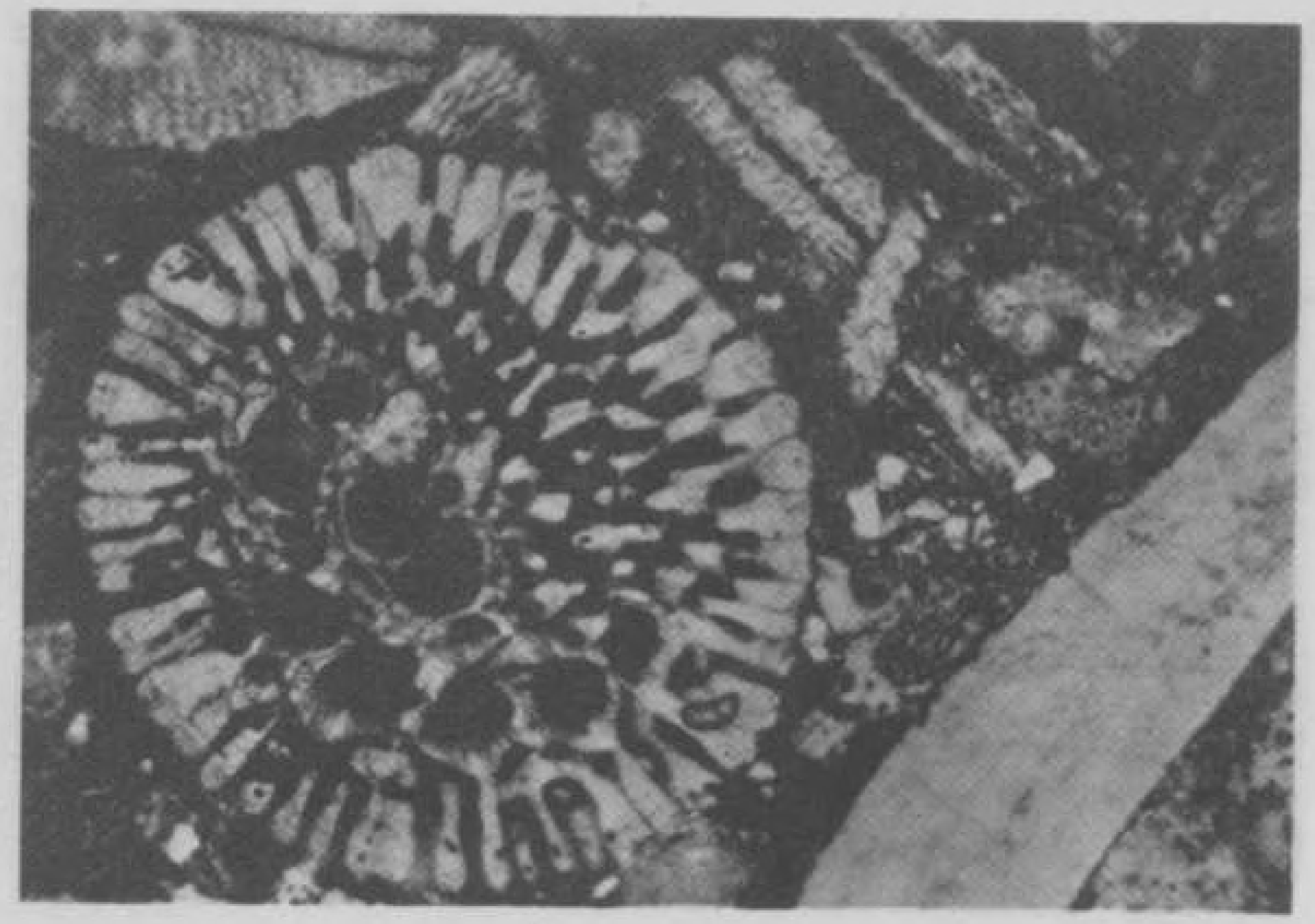


Fig. 70.

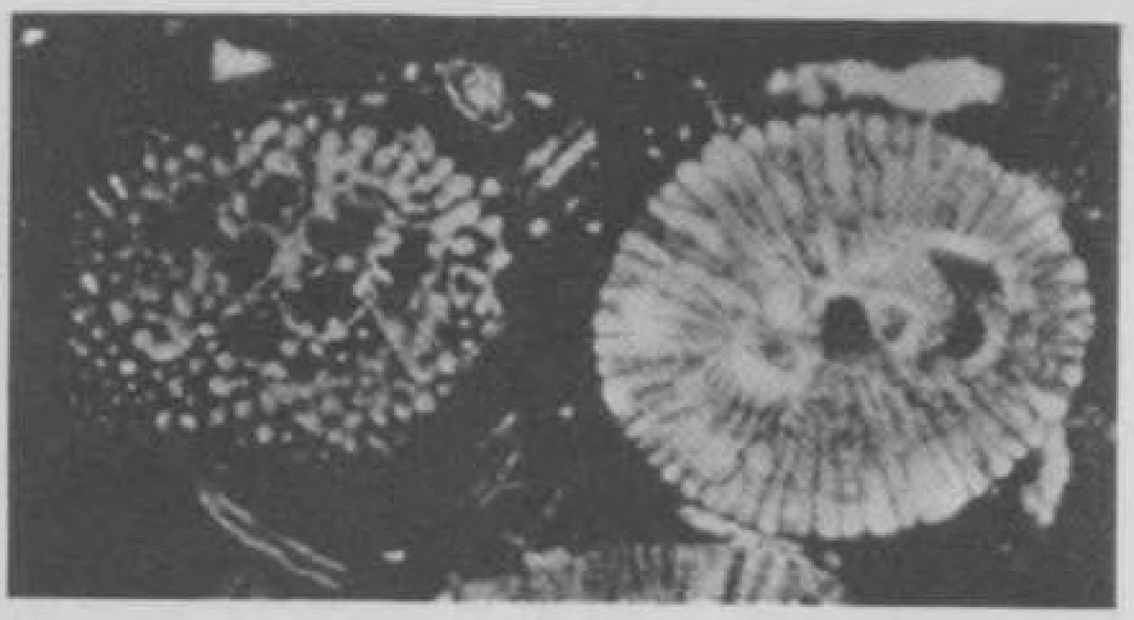


Fig. 71.

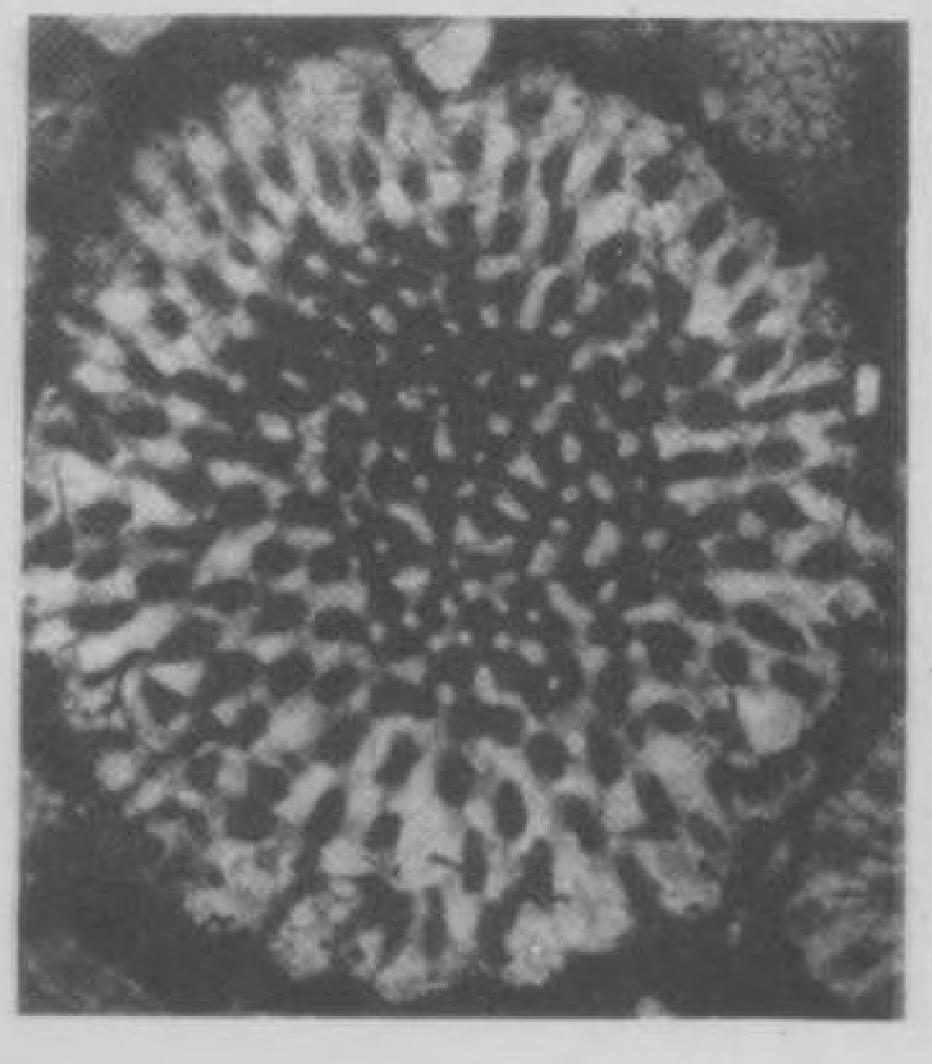


Fig. 72.

Fig. 73—74. *Pellatispira irregularis spec. nov.*

Fig. 73 van de Soengei Sangajam vergr. 20 ×.

Fig. 74 mikrosphere vorm van de Soengei Sampanahan vergr. 9 ×.

Fig. 73.

Fig. 74.

Fig. 75—80. *Pellatispira crassicolumnata spec. nov.*
Fig. 75 vergr. 32 ×.
Fig. 76, 77, 78, 80 vergr. ± 20 ×;
Fig. 79 vergr. 25 ×;
Fig. 80, zelfde als fig. 76, maar vollediger en afgedekt.

Fig. 75.

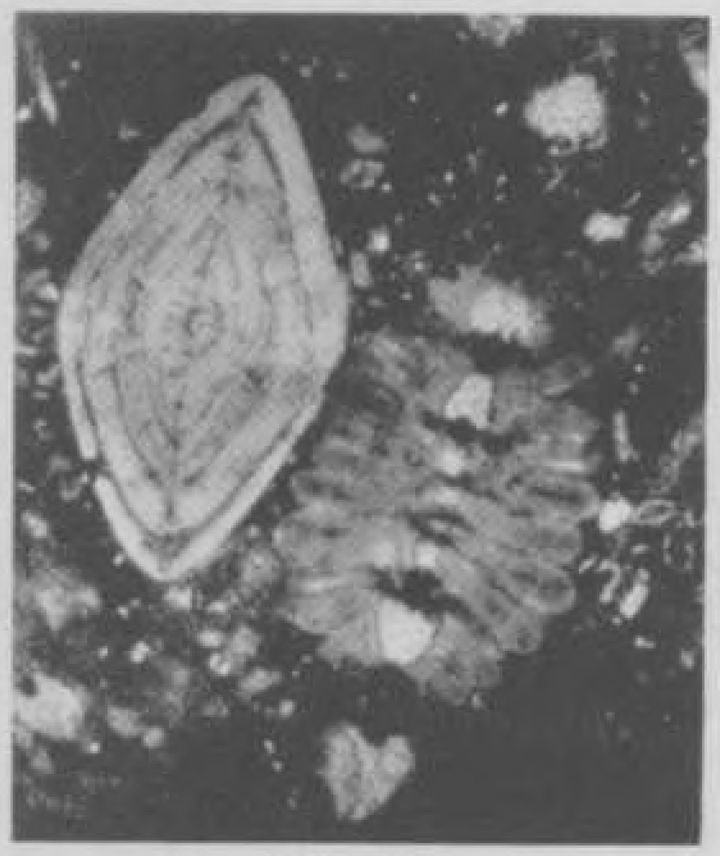


Fig. 76.

Fig. 77.

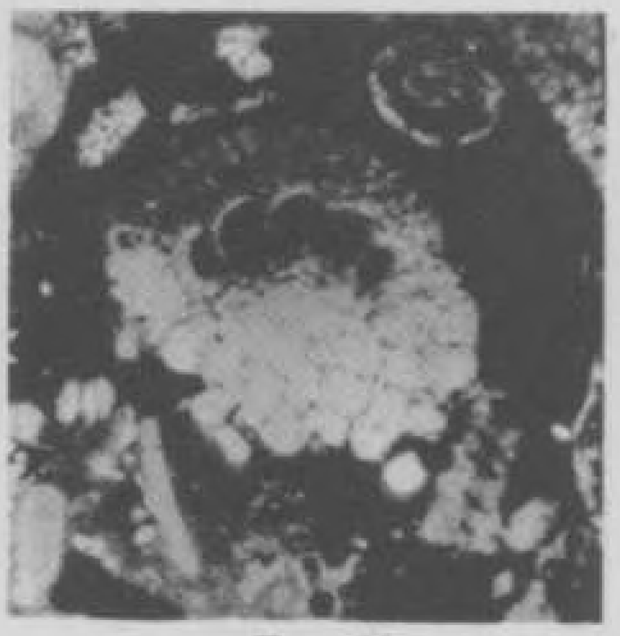


Fig. 78.

Fig. 79.

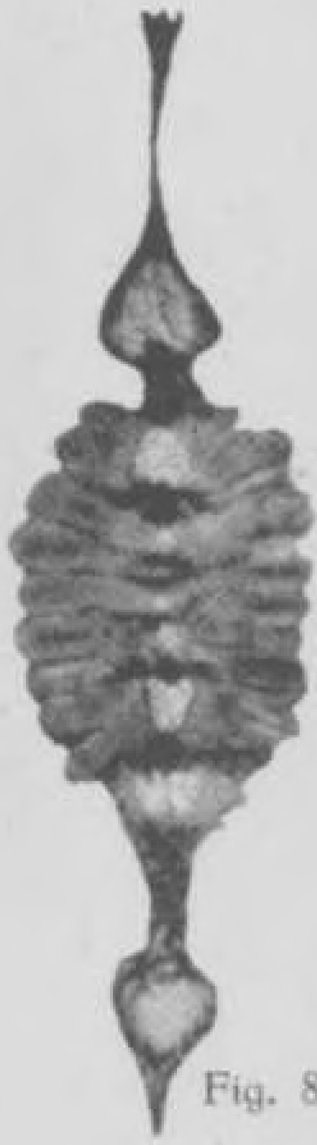


Fig. 80.

B030571D

WETENSCHAPPELIJKE MEDEDEELINGEN.

Verkrijgbaar bij de firma's G. KOLFF, *Weltevreden en* MARTINUS NIJHOFF, *den Haag.*

1924.

No. 1. F. BROILI. Zur Geologie des Vogelkop (N. W. Neu-Guinea).
I. M. VAN DER VLERK. Foraminiferen uit het Tertiair van Java.

1925.

No. 2. G. ALLAN FROST. Description of Fish otoliths from the tertiary formations of Atcheen, Northern Sumatra.

No. 3. H. G. STEHLIN. Fossile Säugetiere aus der Gegend von Limbangan (Java).
I. M. VAN DER VLERK. A study of Tertiary Foraminifera from the „Tidoengsche landen'' (E. Borneo).

1926.

No. 4. K. MARTIN. Plioceene versteeningen van Cheribon in Java.
J. H. F. UMBGROVE. Neogene en Pleistoceene koralen van Sumatra.

1927.

No. 5. A. G. VORSTMAN. Tertiaire Vischotolieten van Java.
Ch. E. STEHN. Devonische Fossiliën von Holländisch-Neu-Guinea.
J. H. F. UMBGROVE. Neogene Foraminiferen van de Soengei Beboeloe, Pasir (Zuidoost-Borneo). *Summary in English.*

No. 6. I. M. VAN DER VLERK en J. H. F. UMBGROVE. Tertiaire Gidsforaminiferen van Nederlandsch-Oost-Indië.

1928.

No. 7. J. H. F. UMBGROVE. De koraalriffen in de Baai van Batavia. *Summary in English.*

No. 8. L. F. DE BEAUFORT. On a collection of miocene fish-teeth from Java.
I. M. VAN DER VLERK. Het genus Lepidocyclina in het Indopacifisch gebied.

No. 9. Stratigraphie en Palaeontologie van Nederlandsch Noordoost-Borneo.
W. LEUPOLD en I. M. VAN DER VLERK. Stratigraphie en groote Foraminiferen. *Summary in English.*
J. H. F. UMBGROVE. Anthozoa. *Summary in English.*
(In bewerking).

No. 10. K. MARTIN. Mollusken aus dem Neogen von Atjeh in Sumatra.
J. WANNER. Ueber einige Juvaviten von Ceram.
J. H. F. UMBGROVE. Het genus Pellatispira in het indopacifische gebied. *Summary in English.*

BIBLIOTHEEK VRIJE UNIVERSITEIT
3 0000 01075 8831